ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky

Zabřezávání dojnic po inseminaci dávkami vyrobenými s Triladylem a přídavkem LDL

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor práce: **Bc. Jiří Mach**

Vedoucí práce: **doc. Ing. Luděk Stádník, PhD.**

Praha 2013

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Zabřezávání dojnic po inseminaci dávkami vyrobenými s Triladylem a přídavkem LDL“ vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze 12. dubna 2013

……
podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Dovolte mi, abych touto cestou poděkoval vedoucímu své diplomové práce doc. Ing. Luďku Stádníkovi, Ph.D. za cenné rady, připomínky, trpělivé vedení a odbornou pomoc při zpracování diplomové práce. Také bych chtěl poděkovat konzultantovi práce Ing. Jaromíru Ducháčkovi, Ph.D. za cenné rady a pomoc s analýzou získaných dat.

Dále bych chtěl poděkovat vedení a kolegům v podniku ZD Chýšť za umožnění výzkumu, který byl prováděn. Za čas a poskytnuté informace, které mi velmi pomohly při zpracování a v neposlední řadě za poskytnutí materiálů a rad ke zpracování práce.

Chtěl bych také poděkovat své rodině a přátelům za pomoc a podporu při studiu.

Jiří Mach

AUTORSKÝ REFERÁT

Diplomová práce se zabývá problematikou reprodukce ve vybraném chovu skotu v České republice. Hlavním tématem práce jsou výsledky zabřezávání po inseminačních dávkách s různými přídavky.

Vzhledem k tomu, že v dnešních dojených stádech skotu představuje inseminace hlavní způsob rozmnožování chovů, musí na ni být kladen veliký důraz. Ovšem po řadu let nebylo děláno větších pokusů s výrobou inseminačních dávek. Cílem práce je vyhodnotit zabřezávání dojnic českého strakatého plemene inseminovaného dávkami vyrobenými s přídavkem žloutkového ředidla Triladyl a inseminačními dávkami vyrobenými s přídavkem 8% LDL cholesterolu.

V jednotlivých kapitolách je rozebírána problematika, která je spojena s chovem a další produkcí skotu v České republice.

Výzkumná část práce se odehrává v zemědělském družstvu Chýšť. Uvádím v jedné z kapitol některé z informací, které Vás seznámí s chovem. V tomto podniku, je stěžejním výrobním produktem mléko a maso.

Pro potřeby diplomové práce bylo vyrobeno 60 dávek, které byly ve dvou provedeních. Dávky IBb s přídavkem 8% LDL cholesterolu a IKb s klasickým ředidlem Triladyl. Dle připravených dat v programu MS Excel byly vyhodnoceny výsledky programem SAS 9.1. Z výsledků, kterých tento výzkum dosáhl vyplývá, že přidání LDL proteinu při výrobě dávky je přínosné pro úspěšnost inseminace. Zabřezávání po dávkách s přídavkem LDL bylo výrazně vyšší 54,55% oproti dávkám s přídavkem Triladylu 38,1%. Ačkoliv nebyly plemenice rozdělovány s ohledem na nádoj, bylo u zvířat inseminovaných červenými dávkami zjištěn i vyšší průměrný nádoj 26,63 l na rozdíl od skupiny inseminované modrými dávkami 25,39 l. V dojných stádech se používají inseminační dávky téměř ze 100%, a proto se více rozšiřuje chov hospodářských zvířat a stává se tak více konkurenceschopný a efektivní.

Klíčová slova: dojnice, inseminace, ředidlo, lipoprotein, český strakatý skot, zabřezávání

SUMMARY

This diploma thesis deals with the bovine animal production in the Czech Republic. The main theme of the work is insemination.

Since in today's herds insemination is the main method of reproduction farms, it must be placed great emphasis. As stated by many sources, it was not done for many years with the production of larger trials insemination doses. The aim is to evaluate the conception of Czech Pied cows inseminated with doses produced Tryladylem yolk diluent and an amended formula that instead of egg yolk containing 8% addition of LDL cholesterol.

The individual chapters are discussed difficulties associated with rearing bovine and other production in the Czech Republic.

The research also takes place in the collective farm Chýšť. I mention in one of the chapters of some of the information you are familiar with the breed. The company, which is the main and the only animal bred cattle, are a central product of milk production, also meat.

For the purpose of this thesis was produced 60 batches that were in two versions. Doses IBb with added 8% LDL-cholesterol and IKb with conventional diluent Triladyl. According to data prepared in MS Excel have been evaluated results of the program SAS 9.1 From the results which this research has reached that adding LDL protein in the manufacture of dosage is useful for successful insemination. Pregnancy rates doses with the addition of LDL was significantly higher doses of 54,55% compared with 38.1% Triladylu added. Although the cows were divided with regard to yield, the animal was inseminated red dose was even higher average milk yield 26.63 liters as opposed to blue-dose group inseminated 25.39 liters In dairy herds using artificial insemination doses almost 100%, and therefore more widespread livestock and becomes more competitive and efficient.

Keywords: dairy cows, insemination, thinner, lipoprotein, Czech pied cattle, conception

Obsah

OBSAH **6**

1.0 ÚVOD **8**

1.1 CÍL PRÁCE 9

1.2 HYPOTÉZA PRÁCE 9

2.0 LITERÁRNÍ REŠERŠE **10**

2.1 PLEMENO ČESKÉ STRAKATÉ 10

2.2 BIOLOGICKÉ ZÁKLADY REPRODUKCE 11

2.2.1 Neurohumorální řízení pohlavních funkcí *11*

2.2.2 Říjový cyklus plemenic *12*

2.3 REPRODUKČNÍ UKAZATELE 14

2.3.1 Inseminační interval *15*

2.3.2 Inseminační index *15*

2.3.3 Interiseminační interval *16*

2.3.4 Servis perioda *16*

2.3.5 Mezidobí *16*

2.3.6 Natalita krav *17*

2.3.7 Počet živě odchovaných telat od 100 krav *17*

2.3.8 Hodnocení aktivity spermií *17*

2.4 NEMOCI SPOJENÉ S REPRODUKCÍ 17

2.5 OVLIVNĚNÍ REPRODUKCE VÝŽIVOU 18

2.5.1 Používané formy selenu *22*

2.5.2 Cholesterol *23*

2.6 ŘÍZENÁ REPRODUKCE 24

2.6.1 Řízená reprodukce v období zapouštění *27*

2.6.2 Synchronizace říje *28*

2.7 PROSTŘEDKY DETEKCE ŘÍJE 29

2.7.1 Neautomatizované prostředky detekce *30*

2.7.2 Automatizované a telemetrické metody detekce doby inseminace *30*

2.8 DIAGNOSTIKA BŘEZOSTI 31

2.8.1 Ultrasonografie *32*

2.8.2 Evidence březosti metodou – testem nepřeběhlých plemenic NRT *32*

2.8.3 Embryotransfer *33*

2.8.4 Dělení a sexace embryí *33*

2.8.5 Klonování embryí a produkce transgenních zvířat *33*

2.8.6 Oplození in vitro a transvaginální aspirace oocytů *34*

2.9 VLASTNÍ INSEMINACE KRAV A JALOVIC 34
2.9.1 Historie inseminace 34
2.9.2 Inseminace krav a jalovic 36
2.9.3 Přirozená plemenitba 36
2.9.4 Výroba inseminačních dávek 37
2.9.5 Biotechnologie prováděné při výrobě inseminačních dávek 39
2.9.6 Provádění inseminace 41
3.0 METODIKA A VÝZKUM 44
3.1 INSEMINAČNÍ STANICE 44
3.2 CHARAKTERISTIKA PODNIKU 44
3.2.1 Přírodní a klimatické podmínky 45
3.2.2 Výrobní zaměření podniku 45
3.2.3 Historie chovu 46
3.2.4 Stavy zvířat ZD Chýšť 46
3.2.5 Reprodukční ukazatele 47
3.3 STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ 48
3.3.1 Aplikace inseminačních dávek 48
3.4 POPIS HODNOCENÍ SOUBORU 49
4.0 VÝSLEDKY 50
4.1 PRODUKČNÍ A REPRODUKČNÍ UKAZATELE 50
5.0 DISKUSE 53
6.0 ZÁVĚR 56
7.0 ZDROJE: 57
8.0 PŘÍLOHY 60

1.0 Úvod

Skot jako druh zvířete zařazeného mezi tzv. hospodářská zvířata je velmi významným pro člověka. Hlavním úkolem chovu skotu je produkce kvalitních živočišných produktů mléka, hovězího a telecího masa. Tyto živočišné produkty hrají nezastupitelnou úlohu ve výživě obyvatelstva.

Cílem šlechtění je zlepšení hospodárnosti chovu, které je dosahováno zlepšením jednotlivých vlastností. Vlastnosti, které nás zajímají, se rozdělují na hlavní užitkové vlastnosti, reprodukci a vlastnosti funkční – druhotné, jež souvisí s celkovým zdravím zvířat. Význam vlastností ve šlechtění je dán ekonomickou hodnotou, která je stanovena ziskovou funkcí uzavřeného obratu stáda.

Reprodukce je jedním z hlavních faktorů, které ovlivňují celkovou efektivnost a ziskovost v chovech skotu. Nejpoužívanější biotechnologická metoda, která se používá ke zvýšení efektivnosti reprodukce a zvýšení genetického pokroku ve stádě je inseminace.

Jak uvádí mnoho publikací byli po druhé světové válce chovy skotu velmi zdecimovány. Snaha zvýšit produkci a omezit velmi rozšířené pohlavní choroby nebyla jedinou příčinou pro počátek inseminace. Odběr semene a výroba inseminačních dávek umožnila využít ve větší míře nejlepší býky.

1.1 Cíl práce

Cílem práce je vyhodnotit zabřezávání dojnic českého strakatého plemene inseminovaného dávkami vyrobenými s přídavkem žloutkového ředidla Triladyl a inseminačních dávek vyrobených s přídavkem 8% LDL cholesterolu.

1.2 Hypotéza práce

Hypotézou je že přídavek LDL cholesterolu na místo vaječného žloutku (Triladyl) do inseminačních dávek zvýší úroveň zabřezávání dojnic po těchto dávkách v důsledku lepšího kryoprotektivního účinku LDL cholesterolu ve srovnání s vaječným žloutkem.

2.0 Literární rešerše

2.1 Plemeno české strakaté

Český strakatý skot je původním plemenem skotu na území České republiky. Je součástí celosvětové populace strakatých plemen shodného fylogenetického původu, rozšířené, pro svoje vynikající vlastnosti a široké využití, na všech kontinentech. Na celkových stavech skotu v ČR se podílí v současné době přibližně jednou polovinou (CESTR, 2008).

Chovný cíl plemene je zaměřen na vysokou a hospodárnou produkci kvalitního mléka a masa. V dlouhodobější perspektivě charakterizuje mléčnou užitkovost chovný cíl 6000 až 7500 kg mléka s obsahem bílkovin nad 3,5 %. Masnou užitkovost pak průměrný denní přírůstek nad 1 300 g v intenzivním výkrmu býků a jatečná výtěžnost nad 58 %.

Požadován je skot kombinovaného produkčního zaměření se zvýrazněnými znaky mléčnosti, středního až většího tělesného rámce, dobrého osvalení a harmonického zevnějšku. Hospodárnost chovu strakatého skotu je dána ukazateli užitkovosti, dobrým zdravotním stavem, (zejména mléčné žlázy), dobrými výsledky reprodukce (pravidelnou plodností, snadnými porody, vitalitou telat, bezproblémovým odchovem) i schopností k pastvě a vysokému příjmu a využití objemných krmiv.

Zpracovatelský průmysl oceňuje dobrou a standardní kvalitu suroviny dodávané z chovů strakatého skotu: mléko v nejvyšších třídách jakosti s žádoucím obsahem mléčných složek a relativně vysokou výtěžnost kvalitního, chuťově výrazného masa, vhodného ke všem formám technologického využití. Relativně vysoká jatečná výtěžnost kolem 58 % u tohoto plemene se může ve srovnání s jinými masnými plemeny zdát jako nedostačující. Naopak je skutečností, že u holštýnského plemene je horší osvalení zvířat a nižší zastoupení cenných partií masa s vyšším podílem protučnění v porovnání s kombinovanými či specializovanými masnými plemeny[1].

Širší typová variabilita strakatého skotu v rámci populace a jeho adaptibilita na rozdílné chovatelské podmínky usnadňuje chovatelům volbu vhodného produkčního využití a pohotové reagování na měnící se požadavky trhu. Umožňuje jak efektivní využití ke spolehlivé kombinované produkci, tak specializované využití k výrazné mléčné nebo

[1] http://www.hovezimaso.cz/detail.php?plemeno=H

masné produkci. Strakatý skot se osvědčuje pro užitkové křížení s dojnými plemeny i pro chov bez tržní produkce mléka.

V podmínkách regulovaného odbytu mléka pomocí mléčných kvót a vyššího ocenění kvality jatečného skotu klasifikačním systémem SEUROP, splní chov strakatého skotu reálná očekávání a potřeby všech chovatelů tohoto plemene (CESTR, 2008).

2.2 Biologické základy reprodukce

Schopnost vlastní reprodukce patří k základním znakům živých organismů. Obecnou zákonitostí v chovu skotu je skutečnost, že bez reprodukce není produkce – mléčné ani masné. Ve snaze zefektivnit reprodukci chovaných zvířat člověk zásadním způsobem vstoupil do původního biologického děje – zavedl umělou inseminaci a embryotransfer, asistuje při porodu, řídí reprodukci v chovech organizačně i medikamentózně (Bouška, J. a kol. 2006).

Vyhledávání říje její označení je tím nejpodstatnějším, co nám může zvýšit efektivnost celého systému reprodukce. Spousta firem se proto zabývá výzkumem nejrůznějších systému na vyhledávání říjících se plemenic.

Především ve Švýcarsku se stále pracuje na zdokonalení nabídky systémů, které by hlídali říje. Například produkt Anemon se skládá z vaginálního senzoru, přenosové jednotky a serveru s připojením na internet. Vaginální senzor je vybaven termistorem pro měření tělesné teploty, přenosová jednotka má měření akcelerace pro sledování aktivity dojnice a GSM/GPRS modulem pro přenos dat. Díky tomuto měření je rozpoznáno až 90% říjí. Dalším systémem je například ART-MSR systém představený v roce 2010. Na jeho vývoji se nadále pracuje pod názvem RumiWatch (Havlík 2012).

2.2.1 Neurohumorální řízení pohlavních funkcí

Pohlavní funkce jsou řízeny jak nervově, tak hormonálně. Základem celého velmi komplikovaného systému je **hormonální kaskáda na ose hypotalamus – podvěsek mozkový (hypofýza) – gonády.** Fungování hormonální kaskády je ovšem ovlivňováno širokou škálou faktorů vnitřního i vnějšího prostředí, které řídí reakci hypotalamu (Bouška a kol. 2006).

2.2.2 Říjový cyklus plemenic

Skot patří mezi zvířata **polyestrická,** tzn. že se říje dostavuje opakovaně v pravidelných intervalech, zpravidla celoročně. Zejména u masných plemen se ovšem v našich podmínkách projevuje v zimním období přechodný útlum cyklické aktivity, tzv. **zimní anestrus.**

Skutečnost**,** že zvíře přešlo ze stádia proestru do estru neboli **říje,** je nejlépe patrná na změnách chování. Zvíře je neklidné, ztrácí zájem o krmivo, odpočinek, očichává ostatní zvířata, zvyšuje se jeho pohybová aktivita, snaží se naskakovat na ostatní, později se projevuje reflex nehybnosti a spíše nechává jiná zvířata naskakovat na sebe jak ukazuje obrázek číslo 1.

Reprodukční cyklus je interval mezi dvěma porody a jeho délka se pohybuje mezi 12 a 13,5 měsíci. Estrální cyklus je interval mezi říjemi (říje – estrus) a trvá 18 až 24 dní s průměrem 21 dní. Estrální cyklus je řízen hormony secernovanými hypofýzou, vaječníky a dělohou. Tyto hormony musí působit ve správných proporcích jak co do časové posloupnosti, tak do množství uvolněných hormonů (Říha a kol. 2004).

Během života krávy dozraje a uvolní se okolo 50 vajíček. Vajíčko ve folikulu je obklopeno folikulární tekutinou. Při narození je v každém vaječníku téměř 75 000 vajíček. Do 3 let se počet zmenší na 21 000 a mezi 12 a 14 lety obsahuje každý vaječník ještě 2 500 vajíček. Ne všechny folikuly dozrají a uvolní se z nich vajíčko. Většina z nich během vývoje degeneruje.

Jednotlivé fáze estrálního cyklu se dělí na **proestrus** (období, které předchází říji). Folikulostimulační hormon (FSH) stimuluje vývoj folikulů. Ke stimulaci dochází v posledních dnech estrálního cyklu. V tomto stádiu se plemenice shlukují dohromady, chodí okolo sebe, mají menší zájem o krmivo, a může se u nich snižovat dojivost. Očichávají sousední plemenice a nechají se očichávat. Některé stojí v poloze "nos k nosu" s jinými plemenicemi, které jsou ve stejném stadiu říje. Vulva je mírně zarudlá a oteklá a může se vyskytnout čirý, řídký, vodnatý výtok., který volně vytéká a "neprovázkuje". Říjící se plemenice skáčou na ostatní. Ještě nejsou ve stadiu svolnosti k páření. Plemenice přicházející do říje jsou vnímavější a ostražitější, nervózní a často věnují pozornost ošetřovatelům, pracujícím okolo nich. Někdy bučí. Celé toto stádium trvá 2 až 4 dny, vnější projevy se vyskytují 5 až 15 hod.

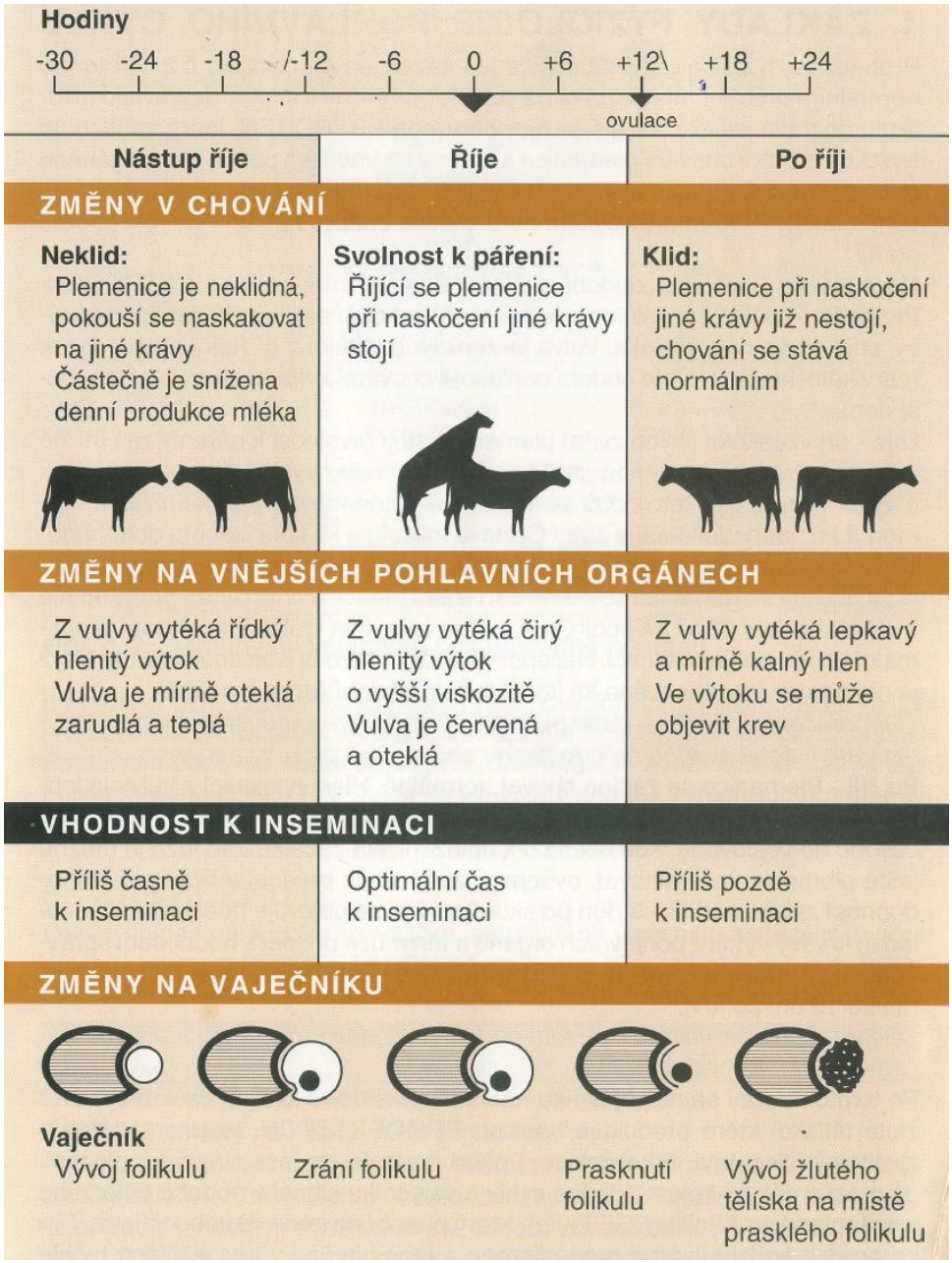
Říje – estrus (nultý den cyklu – pravá říje) Vulva i pochva jsou oteklé, zarudlé

se světlým, jasným, hustším, průzračně sklovitým hlenem, který vytéká ven z vulvy. Plemenice "provázkuje". Typickým znakem pro pravou říji je, že plemenice na sebe nechá skákat – reflex nehybnosti a zaujímá postoj k páření. Je klidná. Luteinizační hormon (LH) stimuluje dozrálý folikul a indukuje ovulaci mezi 10. a 12. hod po skončení období říje. Rovněž stimuluje utváření žlutého tělíska. Toto stádium trvá průměrně 18 hodin (6 až 24 hod).

Metestrus (konec říje) jedním z jistých znaků tohoto období je, že plemenice na sebe již nenechá skákat. Snáší ještě očichávání jinými plemenicemi a některé se ještě snaží skákat na ostatní krávy. Výtok je velmi hustý, zakalený a viskózní. Po říji probíhají dva fyziologické jevy – za 10 až 12 hod. Proběhne ovulace (prasknutí folikulu a uvolnění vajíčka) a za 24 až 48 hod. po skončení říje se objevuje krvavý výtok. Krvácení se vyskytuje u všech plemenic, je však pozorováním zachyceno pouze u 90% jalovic a 50% krav. Tato fáze trvá 3 až 4 dny.

Diestrus (období mezi dvěmi říjemi) během této periody plemenice nestojí a nenechají na sebe skákat. Jsou klidné, mohou však očichávat jiné říjící se plemenice a skákat na ně. LH stimuluje sekreci progesteronu žlutým tělískem. Progesteron připraví dělohu na přijetí časného embrya. Je-li v děloze plod, přetrvává žluté tělísko po celou březost. Pokud plemenice nezabřezne, uvolní se okolo 17. dne po pravé říji prostaglandin. Ten způsobí regresi žlutého tělíska a celý cyklus se opakuje. Tato fáze trvá 15 až 16 dní. Takto probíhají jednotlivé fáze říje a cílem chovatele je říji rozpoznat a určit správnou dobu inseminace. K tomu se nabízí několik možností. Je to zjišťování říje pozorováním (vizuální detekce) a detekce říje neautomatizovanými a automatizovanými prostředky (Říha a kol. 2003).

Obrázek č.1: Chování plemenic



(Burdych 1995)

2.3 Reprodukční ukazatele

Reprodukční ukazatele slouží pro lepší vyhodnocení úrovně chovů a k porovnání chovů mezi sebou. Základním ukazatelem dobré reprodukce stáda je stav, kdy od jedné krávy dostaneme přibližně do roka jedno tele. Dobré užitkové plemenice dají za život 5-6 telat při plnohodnotných laktacích. Vyřazování plemenic pro poruchy plodnosti ovšem nesmí přesáhnout u dobrých stád 10% z celkového počtu brakovaných plemenic. Jednotlivými

ukazateli jsou inseminační interval, inseminační index, interinseminační interval, servis perioda, mezidobí, natalita krav, počet odchovaných telat od 100 krav (Burdych a kol.1995).

2.3.1 Inseminační interval

Inseminační interval se vyjadřuje počtem dnů, které uplynuly od porodu do dne, kdy byla plemenice po porodu prvně inseminována. Jeho délka závisí především na průběhu involuce dělohy po porodu, na obnovení plnohodnotných ovariálních cyklů a projevu říje. Toto období trvá u většiny plemenic 5-6 týdnů, u vysoce užitkových dojnic i déle. Plemenice necyklující do 60. dne po porodu mají být vyšetřeny a případně hormonálně stimulovány, nebo léčeny (Burdych a kol.1995).

2.3.2 Inseminační index

Vyjadřuje počet inseminací potřebných k zabřeznutí plemenice. Pokud do výpočtu zahrneme pouze počty inseminací plemenic, které zabřezly, získáme tzv. čistý inseminační index. Jeho hodnota poměrně dobře odráží schopnost plemenic zabřeznout a je považována za vyhovující. Pokud hodnota v průměru nepřesáhne u krav 2,0 je to v považován tento ukazatel reprodukce za vyhovující. V opačné případě bychom mohli diagnostikovat problém v reprodukci. U jalovic je tento ukazatel vždy nižší.

Pokud do výpočtu zahrneme všechny inseminace v dané skupině plemenic a vztáhneme je k počtu zabřezlých plemenic, získáme tzv. hrubý inseminační index. Jeho hodnota je významně ovlivněna termínem, ve kterém se vyšetřují plemenice na březost. Současně se do jeho hodnoty výrazně promítá úroveň brakace tzv. přebíhalek, zejména v malých chovech. Nicméně poskytuje informaci o celkové míře zabřezávání v chovu. Inseminační index není na rozdíl od jiných ukazatelů ovlivňován účinností detekce říje (Burdych a kol.1995).

2.3.3 Interiseminační interval

Interinseminační interval je počet dnů mezi dvěma po sobě jdoucími inseminacemi u jednotlivých zvířat v celém stádě. Jako žádoucí průměrná hodnota pro celé stádo se udává do 30 dní. Tento ukazatel reprodukční výkonnosti však nemá velkou vypovídající hodnotu. Výhodnější je zatřídění dat a zjištění dosahovaných četností ve třídách. Jako vhodný způsob nastavení tříd se uvádí rozdělení interinseminačních intervalů do 17 dnů, 18 – 24 dnů, 25 – 35 dnů, nad 36 dnů. Interinseminační interval se tak může stát užitečným nástrojem při odhalování příčin snížené reprodukční výkonnosti stáda (Burdych a kol.1995).

2.3.4 Servis perioda

Servis perioda je jedním z ekonomicky nejvýznamnějších ukazatelů. Vyjadřuje se počtem dnů, které uplynuly mezi porodem a inseminací, po které plemenice zabřezla. Tento ukazatel je regulovatelný brakací, tzn. že plemenice se špatnou involucí dělohy se z další reprodukce vyloučí. Ideální hodnota je 85 dní, ovšem u vysokoužitkových zvířat může být i delší , zejména ve vztahu k délce laktace. Příčiny prodloužené SP lze hldat v nedostatečném sledování říje, zejména u přebíhajících se krav, ale i ve fyziologických a zdravotních důvodech. Výsledky se hodnotí jako 81 – 95 dnů výborná, 96 – 110 dnů vyhovující a dále už pak nevyhovující či špatná (Burdych a kol. 2004).

2.3.5 Mezidobí

Vypočítává se jako aritmetický průměr délky mezi dvěma porody všech krav. Stanovuje se tedy pro zvířata, která se telila nejméně dvakrát. Nezapočítávají se hodnoty plemenic, která potratila. Pro správnou vypovídající schopnost tohoto ukazatele je žádoucí, aby se otelilo alespoň 75% všech inseminovaných krav. Vzhledem k poměrně stabilní délce březosti se tento faktor chová podobně jako servis perioda. Za dobrou se považuje délka mezidobí do 400 dnů (Bouška a kol. 2006).

2.3.6 Natalita krav

Natalita krav se vyjadřuje jako natalita čistá nebo hrubá. Čistá natalita se vyjadřuje počtem telat nebo otelených krav bez porodů jalovic na sto krav za rok. Hrubá natalita se udává jako počet všech telat na sto krav za rok. Od toho se odvíjejí i požadavky na hodnotu, které chceme dosáhnout. U hrubé natality je to alespoň 110 telat, naopak u čisté natality je cílem alespoň 75 – 80 telat (Bouška a kol. 2006).

2.3.7 Počet živě odchovaných telat od 100 krav

Je to nejobjektivnější ukazatel úrovně reprodukce stáda a dává nejkomplexnější pohled na možnosti selekce a obnovu stáda. Hodnoty tohoto ukazatele by neměly být pod dolní hranicí ukazatelů natality. (Burdych a kol.1995)

2.3.8 Hodnocení aktivity spermií

Krátkodobý test termorezistence - semeno naředěné ředidlem Triladyl s přídavkem implementorů je po dobu krátkodobého termického testu uložené v termostatě při teplotě 38°C. V časových intervalech 15, 30, 60 a 90 min. 2, 4 až 6 hodin se odebírají vzorky a stanovuje se % progresívně se pohybujících spermií.

Dlouhodobý test termorezistencie - semeno naředěné ředidlem Triladyl s přídavkem implementorů skladované po dobu 5 dní při 5 °C se podrobí dlouhodobému testu termorezistence. Každý den se z jednotlivých vzorků odebere část semena, vloží se do termostatu, který je vytemperovaný na 38 °C a v časových intervalech 15 minut, 1, 3 a 5 hodin se odebírají vzorky a stanovuje se % progresivně se pohybujících spermií (Makarevič 2011).

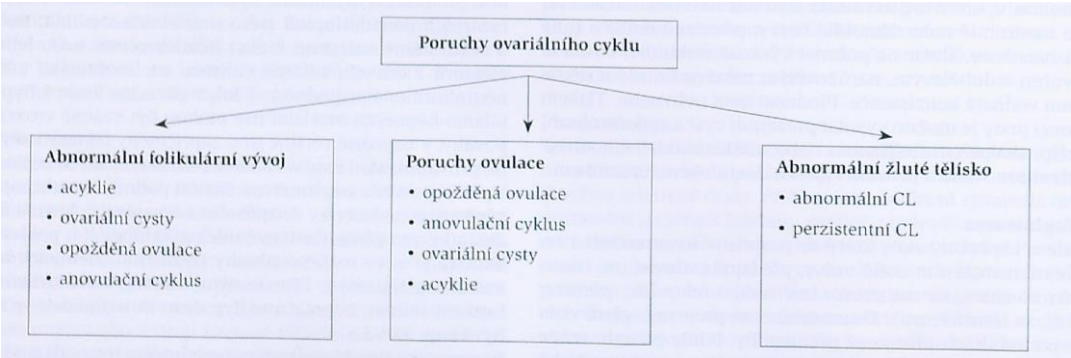
2.4 Nemoci spojené s reprodukcí

Onemocnění pohlavního aparátu (obrázek číslo 2) a poruchy reprodukce (obrázek číslo 3) limitují reprodukční schopnost jednotlivých zvířat a celého stáda. Většina onemocnění pohlavních orgánů a poruch reprodukce výrazněji neovlivňují celkový zdravotní

stav ani pohodu zvířat, ale naopak změny v celkovém zdravotním stavu a pohodě zvířat výrazně ovlivňují schopnost reprodukce. Takže z hlediska zachování života a strádání zvířat se postižení tohoto systému jeví jako méně významné. Nicméně značný význam má pro chovatele poněvadž úroveň reprodukce značnou měrou limituje ekonomickou rentabilitu chovu. Cílené zásahy do reprodukce nepředstavují pouze léčbu systémového onemocnění, ale i uměle navozené změny fyziologických procesů (Hofírek a kol. 2009).

Obrázek č.2: Poruchy pohlavního cyklu

Obrázek č.3: Poruchy ovariálního cyklu



(Hofírek a kol. 2009)

2.5 Ovlivnění reprodukce výživou

Reprodukce je složitý, hormonálně řízený fyziologický proces, při kterém dochází k dozrání a uvolnění vajíčka z vaječníku, jeho oplození ve vejcovodu a uhnízdění (nidaci) v děložní sliznici a dále k vývoji časného embrya a plodu až do narození mláděte. Na hormonálním řízení se podílejí zejména dvě oblasti v mozku (hypotalamus a hypofýza), vaječník a děloha. Pro normální průběh veškerých procesů musejí být jeho jednotlivé fáze optimálně řízeny a musí být ve vejcovodu i v děloze vytvořeno vyhovující prostředí. Jak do hormonálního řízení, tak do tvorby vnitřního prostředí může zasáhnout výživa.

Výživou může být ovlivněn transport spermií, fertilizace, vývoj časných i pozdějších embryí a plodu.

- **Vliv věku při dosažení puberty na reprodukci**

Puberta je definována jako věk, při kterém se objeví první říje a dosahují jí jalovičky v 5. - 20. měsíci života. Výsledky dokazují význam adekvátní výživa během odchovu k zajištění časného nástupu puberty, což vede k ustálení ovariálních cyklů a časnějšímu a úspešnému zařazení jalovic do reprodukčního procesu. Správnou výživu jalovic lze nepřímo hodnotit podle přírůstků.

- **Vliv období mezi nástupem puberty a prvním porodem na reprodukci**

Podvýživa, nebo za jistých okolností překrmování, mohou mít vážný důsledek na reprodukční funkce. Nejvážnějším důsledkem nedostatečné výživy je zastavení cyklování, i když se mohou dostavit i jiné méně závažné projevy jako tichá říje, poruchy v ovulaci a fertilizaci (oplození) a úmrtí embrya či plodu.

Ačkoliv nedostatek N-látek, vitaminů a minerálií může zapříčinit sníženou fertilitu, hlavní vliv má nedostatečný příjem energie. Vysoká úroveň energetické výživy významně snížila interval od porodu do první ovulace, avšak interval od porodu do první inseminace nebyl výživou ovlivněn. Nicméně bylo prokázáno, že nejen nedostatečná výživa, ale i dlouhodobé překrmování snižuje zabřezávání a zvyšuje podíl jalových zvířat ve stádě. Zároveň se zvyšuje výskyt dystocie (obtížných porodů).

- **Výživa a první ovulace u laktujících mléčných krav**

Zvýšení genetického potenciálu pro produkci mléka spolu se změnami managementu výživy a zvětšováním chovů je spojováno s poklesem fertility laktujících krav. Po porodu se náhle zvětší metabolické požadavky jak na zvýšení příjmu živin ze střeva (na tělesné rezervy a tělo telete), tak na rychlou mobilizaci lipidových a proteinových zásob (rychlý nástup vysoké produkce mléka). Rychlé zvýšení požadavků na energii v souvislosti s nástupem laktace má u mléčných krav za následek negativní energetickou bilanci (NEB), která začíná několik dnů před porodem a obvykle je největší okolo 2 týdnů po porodu. Hloubka a trvání NEB primárně souvisí s příjmem sušiny a stupněm zvyšování tohoto příjmu během časné laktace. Je známo, že krávy s vysokou kondicí při porodu mají sníženou chuť ke žrádlu a vytváří se u nich mnohem hlubší NEB než u krav s přiměřenou kondicí. Vysoká mléčná užitkovost krav závisí na příjmu N-látek a energie. Podle kvantity a kvality N-látek v krmivu může být snížena hladina koncentrace progesteronu v séru, změněno prostředí v děloze a může klesat fertilita. Spontánně se vyvíjející NEB u mléčných krav prezentuje fyziologický stav podvýživy, který potlačuje LH sekreci a znemožňuje ovulaci. Zvyšování

příjmu energie zkrmováním většího množství koncentrátů má limity, neboť způsobuje problémy v zažívání, má vliv na složení mléka a zdraví plemenic. Výsledky sledování vlivu přidávaného tuku do krmné dávky laktujících krav na postpartální ovariální aktivitu a výkonnost reprodukce byly smíšené. Většina studií hodnotících přídavky tuku však uvádí určité zlepšení v oplození a zabřezávání.

- **Příjem N-látek v krmné dávce a reprodukční výkonnost**

Krmné dávky s bohatým obsahem N-látek (17 – 19%) jsou zkrmovány během časné laktace, a to jak ke stimulování nástupu, tak k udržení vysoké mléčné produkce. Krmná dávka s vysokým obsahem N-látek je však spojována se sníženou reprodukční výkonností. Příjem vysokého množství N-látek v krmné dávce může mít za následek zvýšení plazmatické koncentrace čpavku, močoviny nebo obojího, což závisí na balanci proteinové frakce, přítomné v bachoru a dostupnosti fermentabilních uhlovodíků. Kvalita embrya a jeho vývoj byly zhoršeny u laktujících krav, krmených nadměrným množstvím N-látek.

Závěrem lze říci, že interakce výživy a reprodukční výkonnost u mléčného skotu zahrnuje nejvýznamnější složky krmné dávky – energii a N-látky a jejich přiměřenost ve vztahu k požadavkům vyplývajícím z vysoké mléčné produkce. Pozorované snížení fertility může být zapříčiněno kombinovanými efekty prostředí dělohy, které je závislé na progesteronu, dále důsledky NEB a vysokou hladinou močoviny, způsobenou nadměrným množstvím N-látek v krmné dávce.

- **Výživa a sekrece gonadotropinů**

Bylo prokázáno, že dlouhodobá restrikce výživy má za následek anestrus krav (období bez říje), a to pro nedostatečnou hladinu cirkulujícího LH, což pravděpodobně potlačuje růst folikulů a zrání oocytů. Vliv výživy na charakter pulzativní sekrece LH nebyl jednoznačně prokázán. Z vědeckých prací zabývajících se studiem vlivu různé úrovně energie ve výživě je zřejmé, že organismus krávy má značnou kompenzační schopnost a netrvá-li podvýživa delší dobu, je schopen se na úrovni sekrece gonadoptopinů s touto situací vyrovnat.

- **Výživa a funkce vaječníků**

Výživa nemá přímý, ale zprostředkovaný vliv na počet folikulů u skotu.

- **Výživa, steroidy a metabolity v krvi**

Výživa zajišťuje dostupnoast energie pro normální činnost buněk, a tak není překvapivé, že změny ve výživě mohou ovlivňovat dostupnost substrátu pro syntézu jak proteiniových, tak steroidních hormonů. Nejvíce je ovlivněna syntéza progesteronu, dále glukózy, inzulínu a inzulínu podobných růstových faktorů a jejich vazebných proteinů.

- **Progesteron**

Čím je vyšší příjem, tím je vyšší odbourávání progesteronu v játrech. Při vysoké úrovni výživy se významně zvyšuje hmotnost jater, a tím i jejich odbourávací schopnost. V úvahu je nutno brát další fakt, že steroidy jsou rozpustné v tucích a ukládají se v tukových zásobách.

- **Glukoza, inzulin, růstový hormon a inzulinu podobné růstové faktory**

Nejpodstatnější z nich z výživářského pohledu, je glukoza a inzulin. Obsah glukozy v krvi má vztah k ovariálním funkcím.

Růstové faktory včetně IGF-1 a IGF-2 možeme rovněž zahrnout mezi zprostředkovatele vlivu výživy na reprodukční systém. Jejich vazebné proteiny a receptory se nacházejí v nejrůznějších tkáních a kontrolují anabolické a katabolické procesy.

- **Výživa a kvalita oocytů a embryí**

Z většiny experimentů vyplývá, že krátkodobá restrikce výživy zlepšuje kvalitu oocytů a embryí a to jak za podmínek in vivo, tak in vitro. Požadavky na výživu jsou zcela rozdílné pro optimální růst folikulů a optimální vývoj emmbryí. Zvýšení hladiny glukózy zvyšuje množství vyvíjejících se folikulů, avšak snižuje kvalitu embryí a zabřezávání.

- **Vliv stopových prvků a vitamínů na reprodukci**

Stopové prvky a vitamíny mají vliv na reprodukci skotu, existují však rozdílné názory na význam výskytu těchto deficiencí. Je proto velmi obtížné přesně stanovit u krav potřeby těchto živin.

- **Jednotlivé prvky**

Fosfor (P) pro udržení gravidity je u krávy 13g/den + dalších 1,5g na každý litr mléka. Avšak v interakci s vápníkem (Ca) se může nedostatek (P) – hypofosfatemie vyskytnout. Navýšení (P) v krmné dávce zvyšuje reprodukční výkonnost u pasoucího se skotu. Je-li podezření na hypofosfatemii, doporučuje Arthur et. al. (1996) rychle dodat (P) přídavkem dicalcium fosfát (150 – 200 g/den) a zajistit poměr Ca a P 1 : 1.

Měď (Cu) ve spojitosti s (Mo), železo (Fe), síra (S) a zínek (Zn) vápníkem (Ca)

Mangan (Mn)

Jód a strumigeny

Zinek (Zn)

Selen (Se) a vitamín E, vitamín A, a b-karoten.

- **Výzkum nutričních faktorů jako příčin infertility**

Ve většině případů je nejdůležitějším faktorem, zodpovědným za nízkou reprodukci, bezděčná podvýživa, kterou se chovatel neuvědomuje. To bývá zapříčiněno:

- Nadhodnocením krmné hodnoty objemných krmiv. Je důležité počítat s krmnými hodnotami získanými z přesných analýz ze skutečně reprezentativních vzorků.
- Přesně hodnotit příjem krmiva v samoobslužných systémech, zejména u siláží
- Nepodceňovat zmenšení příjmu objemných krmiv, které je způsobeno vysokým příjmem koncentrátů. (Říha, J. a kol. 2004)

Minerální výživa je důležitým faktorem pro reprodukci. Jedním z nejčastějších klinických příznaků nedostatku selenu jsou slabé příznaky říjí, nízké počty dozrávajících vajíček, slabá schopnost uhnízdění embryí v ranné fázi gravidity, abort v celém průběhu březosti a zadržení plodových obalů po porodech. V samičích populacích dochází ke snížení kvality spermatu a poklesu výtěžnosti semene.

Vývoj každého jedince je ovlivněn především dvěma faktory. Jsou to genetická výbava a vliv prostředí. Minerální výživa je jedním ze základních pilířů moderních trendů výživy. Ani zvýšené dávky anorganické formy nezajistí dostatečnou saturaci tkání selenem, pokud není ve formě přirozené pro dané zvíře. Ekonomický tlak na snižování nákladů vede k používání méně vhodných zdrojů selenu (např. seleničitan sodný) (Křivka, A. 2012).

Dalším příkladem jsou inseminační stanice, kde je možné v průběhu tří týdnů pozorovat výrazné snížení incidence poškození spermií v oblasti mitochondriální pochvy a tím zlepšení motility spermií. Spolu s lepší enzymatickou výbavou akrozomálního váčku mají spermie samců dotovaných organickým selenem zlepšenou schopnost oplození.

Výše zmíněné skutečnosti jsou důležitým aspektem minerální výživy hospodářských zvířat v návaznosti na potravní řetězec člověka (Křivka 2012).

2.5.1 Používané formy selenu

Toxický seleničitan sodný – Na_2SeO_3, který se standardně využívá jako nejlevnější a nejdostupnější zdroj těžko využitelného selenu pro výrobu premixů a minerálních směsí je ve vodě nerozpustný a tím i těžko vstřebatelný do krevního řečiště. Největší koncentrace selenu při zkrmování seleničitanu jsou zaznamenány v ledvinách, což dokládá zvýšené vyplavování a nízkou vstřebatelnost do svalových tkání. Seleničitany jsou prooxidativní, a proto nevhodná forma selenu.

Organický selen Sel-Plex je optimální zdroj nepostradatelného mikroprvku, kterým selen bezesporu je. Tato organická a tělu vyhovující forma selenu využívá i aminokyselinu methionin pro svůj metabolický transport, čímž se stává vysoce využitelným. Další výhodou je mobilizace DNA – reparačních enzymů, které zajišťují obnovu původní DNA struktury a schopnost přesného přepisu na RNA. Jednou z největších výhod je vysoká schopnost transplacentárního přestupu do plodu, což zvyšuje imunitní status mláďat a jejich přežitelnost v prvních měsících života. Při použití organického zdroje selenu v období březosti se nejen zvyšuje hormonální aktivita spolu s projevy říjí a tím i úspěšnost zabřezávání v dalším reprodukčním cyklu, ale celkové zdraví. Spolu se zlepšením zdraví lze pozorovat i snižování incidence výskytu ovariárních cyst. Další nesporná výhoda je rychlost a snadnost porodů včetně bezproblémového zčištění lůžek. Odstranění problémů s uvolněním plodových obalů po otelení díky saturaci organickým selenem ke dáno zlepšenou schopností imunitního systému rozpoznávat tělu cizí bílkovinné struktury a iniciovat jejich vypuzení.

Selen je sice základní součástí antioxidační ochrany, ale pouze pokud je metabolizován, čemuž zabraňuje špatně zvolená forma – anorganické sloučeniny ze skupiny seleničitany a selenany (Křivka 2012).

2.5.2 Cholesterol

Cholesterol je látka podobná tuku, která je trvale obsažená v krvi. Organismus potřebuje určité množství cholesterolu k udržování buněčných membrán a zachovávání životních funkcí, ale vysoký cholesterol vede k ucpávání cév, které může být příčinou srdeční a mozkové příhody. Cholesterol se v krvi přenáší dvěma typy bílkovin: lipoproteiny s nízkou hustotou (LDL), které transportují tři čtvrtiny cholesterolu, a lipoproteiny s vysokou hustotou (HDL). Měří se jednak celkový cholesterol a odděleně pak se měří „škodlivý“ LDL cholesterol a „prospěšný“ HDL cholesterol. Vysoké hodnoty LDL a celkového cholesterolu zvyšuje riziko cévních příhod, stejně jako příliš nízká hodnota HDL (Kantová 2000).

Cholesterol je látka v organismu nezbytná pro správnou funkci buněčných membrán, tvorbu žlučových kyselin, steroidních hormonů a vitaminu D. K faktorům ovlivňujícím obsah cholesterolu v živočišných produktech patří kromě živočišného druhu a dané tkáně složení krmné dávky, doba výkrmu a věk zvířete. Fyziologický význam a regulace syntézy cholesterolu v savčím organismu. Cholesterol je látka lipidové povahy, je nezbytný pro správný růst organismu i pro obnovu tkání organismu. Na úrovni krevního oběhu

je hladina plasmatického cholesterolu regulována především receptorem lipoproteinů nízké hustoty (LDL) (Komprda 2006).

2.6 Řízená reprodukce

Reprodukční úroveň krav je úzce svázána s celkovou úrovní chovu. Pod pojem řízená reprodukce můžeme zahrnout prakticky veškerá opatření a zákroky směrem k reprodukčním funkcím, usilující o ovlivnění reprodukčního procesu v chovu. Nepochybně sem lze zařadit i již zmíněnou umělou inseminaci či porodní asistenci (Bouška, J. a kol. 2006).

Periody bez pravidelné cyklické aktivity (anestrus) tvoří podstatnou část života samice s normální fertilitou a plodností.

Přesto se většina pozornosti soustřeďuje na periody cyklické aktivity. To je období v němž se setkáváme s většinou problémů spojených s reprodukcí.

Obecný princip endokrinologie reprodukce je stejný pro různé druhy zvířat. V detailním pohledu jsou však mezi jednotlivými druhy samozřejmě rozdíly. Některé druhy zvířat jsou polyestrální (kráva, prasnice) v průběhu celého roku. Jiná zvířata jsou sezóně polyestrální (ovce, kočka, klisna), fena je monoestrální. Další diference lze pozorovat v typu ovulace. U většiny zvířat dochází ke spontánní ovulaci, ale u koček, králíků, velbloudů je ovulace vyvolána stimulací smyslových receptorů v pochvě a děložním krčku při koitu. Reprodukční proces u savců je regulován komplexní a pouze částečně objasněnou kaskádou kombinovaných aktivit z centrální nervové soustavy (CNS), řady sekrečních tkání, cílových tkání a hormonů (Říha 2004).

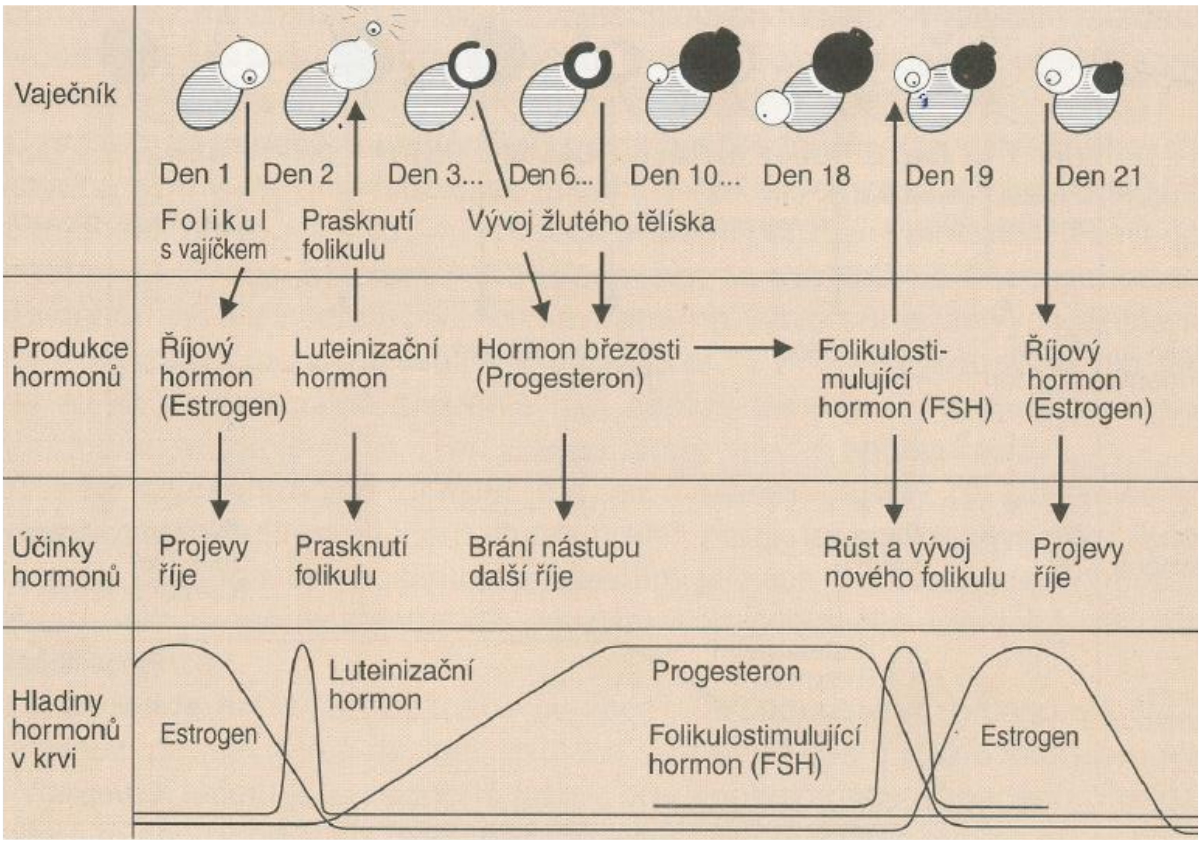
CNS přijímá informace a podněty z prostředí zvířete (externí signály: vizuální, čichové, sluchové, a hmatové) a přenáší tuto informaci gonádám prostřednictvím spojnice hypotalamu, hypofýzy a gonád. Hypotalamus a hypofýza jsou struktury, které jsou těsně svázány s přední (spodní) částí mozku. Oba útvary nejsou jen producenty hormonů, ale zároveň cílovými orgány, které tvoří homeostatický zpětný (zpětně vazebný feedback) systém. Pomocí tohoto zpětného mechanismu většina hormonů reguluje svoji vlastní sekreci. V hypotalamu produkují endokrinní neurony po stimulaci z CNS GnRH. Tento hormon je transportován hypotalamo-hypofyzárním systémem do předního laloku hypofýzy. Zde stimuluje gonádotropní buňky hypofýzy k sekreci FSH a LH. GnRH, FSH a LH jsou uvolňovány pulsativně (v pulsech).

FSH stimuluje vývoj ovariálních folikulů. V theca interna folikulu stimuluje LH

syntézu androstenedionu z cholesterolu. Androstenedion je přeměňován v testosteron; ten je v granulózních buňkách folikulu aromatizován na estradiol-17-beta pod vlivem FSH. Estradiol má pozitivní zpětnou vazbu na hypotalamus a hypofýzu. Zvyšuje frekvenci pulsů GnRH. Nad určitou mezní hodnotou estradiolu reaguje hypotalamus uvolňováním GnRH. Toto uvolňování GnRH vyvolává uvolňování LH, který iniciuje ovulaci. Dalším významným efektem estradiolu je vyvolání příznaků říje.

Granulózní buňky rovněž produkují inhibin. Všechny účinky tohoto hormonu nejsou známy, ale své jméno dostal díky negativnímu efektu na uvolňování FSH z hypofýzy – kontroluje tak vývoj folikulu. Po ovulaci jsou zbytky folikulu znovu začleněny (přetvořeny) do CL působením LH tzv. luteinizací. Dutina folikulu je vyplněna cévami a granulózní buňky zvětšují svoji velikost. CL je vazebně sekreční orgán, který produkuje progesteron a oxytocin. Progesteron je nezbytný pro normální cyklus krávy a po zabřeznutí je hlavním hormonem odpovědným za udržení březosti jak ukazuje obrázek číslo 5. Zpětnou vazbou snižuje uvolňování GnHR a tak inhibuje nové ovulace. Dále připravuje endometrium k nidaci embrya a inhibuje nekontrolované kontrakce děložní stěny.

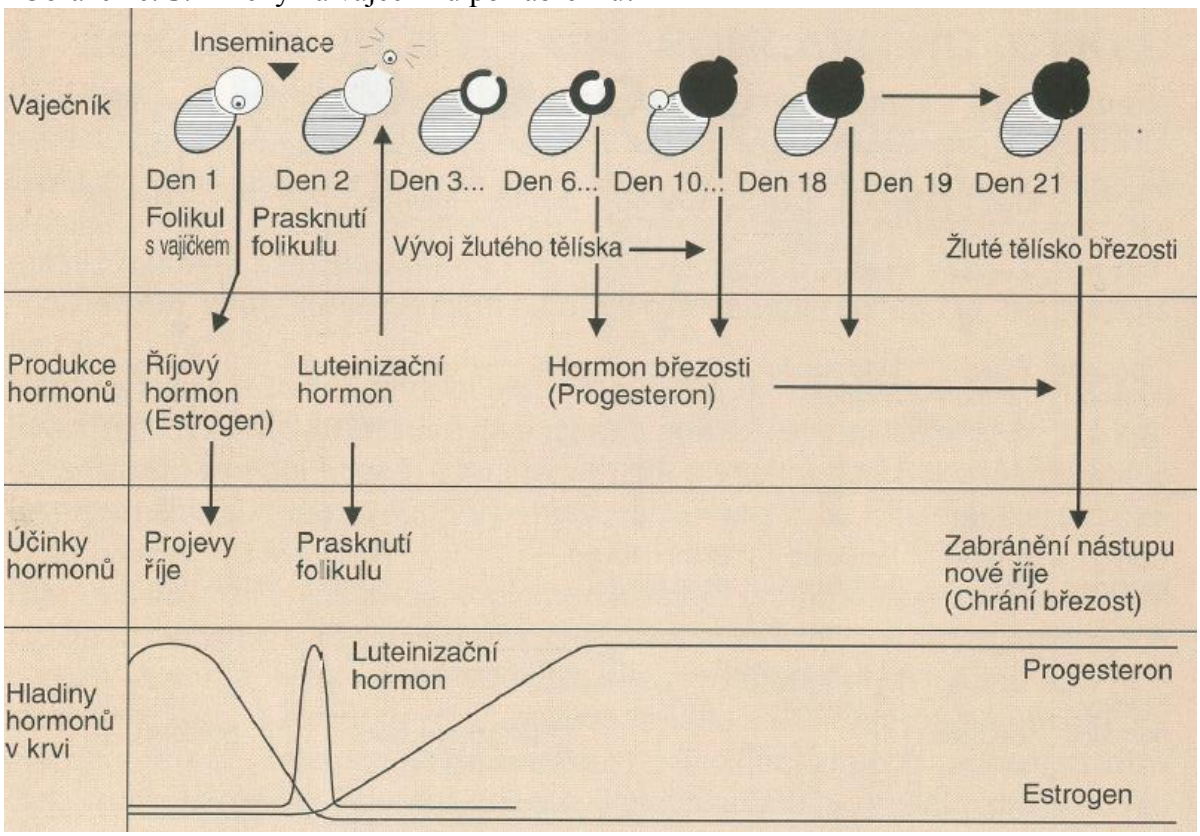
Pokud vajíčko uvolněné z folikulu během ovulace není oplozeno, zvíře nedostává signál březosti z embrya. Změny na vaječníku, které nejsou spojeny s březostí znázorňuje obrázek č. 4. Kolem 16. dne po ovulaci endometrium negravidní dělohy začne uvolňovat PgF2α. Tento hormon je luteolytický, což znamená, že vyvolává regresi CL. Luteolytický mechanismus prostaglandinů není zcela objasněn, ale zahrnuje redukci zásobování CL krví (vasokonstrikci – stažením cév) a přímý vliv PgF2α na luteální buňky. Rovněž o oxytocinu produkovaném v CL se předpokládá, že hraje úlohu v luteolýze.



Obrázek č. 4: Změny na vaječníku bez zabřeznutí (Burdych 1995)

V důsledku regrese CL koncentrace progesteronu v krvi klesne a zmizí progesteronové blokování uvolňování GnRH z hypotalamu. To iniciuje novou folikulární fázi a finální vývoj preovulačního folikulu. Perioda zrání folikulu, estru a ovulace je nazývána folikulární fází cyklu. Fáze, v níž dominuje progesteron, od ovulace do luteolýzy, se nazývá luteální fáze cyklu (Říha a kol. 2004).

Obrázek č. 5: Změny na vaječníku po zabřeznutí



(Burdych 1995)

2.6.1 Řízená reprodukce v období zapouštění

Krávy poprvé zapouštíme mezi 40. – 80. dne po porodu v závislosti na aktuální užitkovosti případně metabolických problémech. Při vyšetřování nebřeznoucích krav je třeba se zaměřit na cyklickou činnost vaječníků, kdy je zjištěn buď normální fyziologický nález, nebo funkční poruchy plodnosti. Nejčastěji se vyskytuje acyklie (stavy anovulace, kdy nedochází ke vzniku žlutého tělíska), stav opožděné ovulace neboli perzistence folikulu tzv. folikulární cysty, ovariální cysty. V tomto období lze provádět indukci nebo synchronizaci říje a ošetření patologických stavů. Neměly by se ovšem vyskytovat záněty dělohy.

Existuje spousta různých synchronizačních programů, které se používají buď pro synchronizaci říje nebo ovulace. Například u ovsynchu se k řízení reprodukce v tomto období téměř výhradně používají prostaglandiny, které vyvolávají zánik žlutého tělíska neboli luteolýzu. Používají se i preperáty na bázi GnRH, které vyvolají buď luteinizaci struktury přítomné na vaječníku, nebo její ovulaci. Záleží na tom, v jaké fázi cyklu se aplikují. Steroidní hormony progesteron a estradiol, neboli přímá substituce vaječníkových hormonů, které v minulosti velice dobře fungovaly, nejsou v současné době k dispozici.

Je prokázáno, že inseminace, které byly provedeny po opakovaných aplikacích prostaglandinu, mají nižší efektivitu než inseminace v přirozené říji nebo inseminace provedené po jediné aplikaci prostaglandinu (Pařilová 2007).

2.6.2 Synchronizace říje

Může usnadnit organizaci inseminace. Navíc je nezbytná pro uskutečnění přenosu embryí. Sladění říjových cyklů dosahujeme buď zkrácením nebo prodloužením jejích luteální fáze.

V prvním případě podáním látek na bázi prostaglandinů navodíme u ošetřených zvířat zánik žlutého tělíska na vaječníku. V druhém případě podáváním látek podobných progesteronu simulujeme aktivitu žlutého tělíska i po jeho přirozeném zániku. Jako zdroj gestagenů se využívají podkožní implantáty. Po jejich vyjmutí dochází k náhlému poklesu hladiny gestagenů, který vyprovokuje řídící hormonální centra k indukci nové říje.

Ovsynch je biotechnická metoda zaměřená na zjednodušení procesu vyhledávání říjí a inseminace v chovech dojnic. Jejím cílem je minimalizovat chybu při vyhledávání nevýrazných říjí u dojnic a dosáhnout lepších reprodukčních parametrů v daném chovu dojnic. Pro zpřesnění termínu inseminace se používá kombinace luteolýzy a vyprovokování ovulace releasing hormonem se selektivním LH účinkem.

K efektivnímu vyhledávání říjí jsou nutné každodenní pravidelné a dlouhodobé pozorování zvířat. Ošetřovatelé rozpoznají říji nejlépe v době klidu ve stáji (brzy ráno před dojením, v poledne a večer mimo dobu dojení, krmení nebo vyklízení hnoje). Protože příznaky říje trvají 15-18 hodin a střídají se období zvýšené aktivity zvířete s obdobím klidu, nelze odhalit říji jedním pozorováním. Jak ukazují průzkumy prováděné v praktických podmínkách, provádí-li se vyhledávání 3x denně v délce 20 minut, je možné odhalit 75% říjících se zvířat ve stádě. Při pozorování 1x denně 20 minut zůstává 50% říjících se zvířat nenalezeno. Pečlivé a pravidelné vyhledávání říjí přináší dobré výsledky, je však náročné na čas a organizaci pracovní doby.

Ovsynch metoda umožňuje připouštět zvířata v plánovaném termínu a bez nároků na pracovní čas nutný k vyhledávání říje.

V podnicích s vysokou úrovní reprodukčního managementu a nízkým výskytem tichých říjí nebo acyklií je plošné použití ovsynch metody neúčelné, výhodné je omezené použití u problematických zvířat. V chovech, kde se problémy s reprodukcí objevují,

představuje ovsynch metoda cestu ke zlepšení ukazatelů reprodukce, nemůžeme ale nijak nahradit nedostatky nebo chyby managementu podniku. Jak ukazují zkušenosti z praxe, bývá ovsynch metoda úspěšná tehdy, je-li prováděna pod kvalitním veterinárním dohledem (Weyx, 2012).

Další biotechnologickou metodou využívanou v chovu skotu je pre-synch. Je rozšířením dříve popsané metody ovsynch a jejím cílem je řízení celého průběhu puerperia až do připuštění v 63. – 64. Dni post partum. Klade se přitom důraz na to, aby každé dojnici byla poskytnuta potřebná doba odpočinku mezi otelením a následným zapuštěním (Weyx, 2012).

2.7 Prostředky detekce říje

Do reprodukčního cyklu v období po inseminaci můžeme zasáhnout tak, že podpoříme ranou embryonální fázi, to znamená, že snížíme embryonální mortalitu, která je u skotu velmi vysoká. Významnou roli zde hraje raná diagnostika gravidity a způsob návratu jalových zvířat do reprodukce. Podpora rané embryonální fáze probíhá aplikací GnRH 5. – 7. nebo 11. – 14. den po inseminaci. Mechanismus účinku je podobný jako při aplikaci cyklujícím kravám, to znamená, že je podpořen vznik případného žlutého tělíska a obecně i jeho růst. Tím se posílí luteální fáze a zlikviduje se dominantní folikul, protože estradiol produkovaný tímto folikulem napomáhá luteolýze, tedy zániku žlutého tělíska. To znamená, že čím větší je folikul, tím větší je nebezpečí, že žluté tělísko zanikne a rovněž i gravidita. Pozitivní může být rovněž inhibice syntézy prostaglandinu F2α tukováním krmiva, respektive přídavkem kyseliny linolové. Je to otázka především výživy, nicméně i toto může být prostředek ke snížení embryonální mortality (Pařilová 2007).

Značný význam pro zvyšování intenzity reprodukce mají metody diagnostiky rané gravidity. Do popředí vstupuje dynamická ultrasonografie, při níž pomocí speciální rektální sondy a echokamery lze zjistit výsledek inseminace zcela spolehlivě okolo 30. dne po zapuštění. Využití ultrasonografie v reprodukci je však mnohaúčelové. Plemenářská organizace vypracovala metodu vhodnou ke kontrole stadia pohlavního cyklu plemenic skotu, k diagnostice rané gravidity. Ke zjišťování příčin sníženého zabřezávání plemenic. Ověřené postupy byly ihned zaváděny do praxe. Pro chovatele znamená organické začlenění metody ultrasonografie do řízení reprodukce ekonomický přínos. Po zavedení metody se zlepšila celá řada reprodukčních ukazatelů. U plemenic skotu se snížily náklady na léčbu krav s poruchami plodnosti. Zlepšilo se zabřezávání, zkrátila se servis perioda a mezidobí. Narodilo se více

telat, snížil se počet krav vyřazovaných z chovu před dosažením jejich plného hospodářského využití. Předpokladem trvalého efektu je systematické využívání ultrasonografie za aktivní součinnosti chovatele. V chovech s vyšší koncentrací zvířat se například osvědčil 20 až 30 denní cyklus vyšetření. Účinné metody se podstatně zvýšila při současném využívání výsledků vyšetření k léčbě jalových krav (Petelíková 1998).

2.7.1 Neautomatizované prostředky detekce

Do této skupiny patří indikátory, které nahrazují vizuální detekci sexuálního chování a zahrnují

- detektory vzeskoku umístěné na pánvi krávy (KaMaR, stíratelné barvy),
- zvířata prubíře včetně androgenizovaných krav nebo jalovic se značkovacími pomůckami či bez nich,
- nepřetržitý videozáznam stáda.

Účinnost kolísá mezi 56 až 94% a obecně přesahuje výsledky z kontrolní skupiny, ve které byla říje sledována pozorováním. Přesnost je přibližně 50% a je nižší než přesnost při vizuálním pozorování. Pro detekci estrální neluteální periody a pro indikaci chyb v detekci říje byl použit progesteronový test v mléce.

2.7.2 Automatizované a telemetrické metody detekce doby inseminace

- Změny elektrického odporu tkání reprodukčního ústrojí

Klasickým znakem estru je otok vulvy – je důsledkem změněné hydratace vulvy, což způsobují změny buněčné denzity, objemu tekutiny a obsahu elektrolytů. Mění se elektrický odpor. Sekret v pochvě má v luteální fázi vysoký odpor, ve folikulární fázi nižší a během estru nejnižší. Nevýhodou této metody je značná variabilita jak mezi kravami, tak i u jedné krávy.

- Zvýšení intravaginální teploty a teploty mléka

Detekce říje podle změny intravaginální teploty a teploty mléka je založena na pozorování, že se teplota mléka při estru zvyšuje o 0,2 – 0,4 °C, a to v 35 – 74%. Při 50% detekční účinnosti je přesnost okolo 55%. Zajímavým námětem je sledování zvýšení teploty

mléka u tichých říjí. Frekventované monitorování teplotních změn může být pomůckou při detekci estru, ale zdá se, že není dost vhodné jako samostatný nástroj.

- Tlakové senzory pro určení reflexu nehybnosti

Reflex nehybnosti je považován za jeden z nejspolehlivějších znaků říje, představuje však pouze 1% časové periody říje a je tudíž obtížné ho pozorováním zachytit. Proto byl vyvinut systém "HeatWatch" (HW), který je podle publikovaných výsledků testů uspokojující. Účinnost a přesnost detekce říje byla stejná, jako při vizuálním sledování s barvou ocasu. Zabřezávání bylo 65,8%. Nedostatky systému by měly do budoucna řešit implantované senzory na bázi piezoelektrických článků.

- Pedometry

Historie pedometrů byla započata již v roce 1923. Biologickým základem pro technickou detekci říje pomocí pedometrů, upevněných na nohou je zvýšení počtu kroků krav v říji dvoj- až čtyřnásobné ve srovnání s kravami v diestru. Účinnost je 60 – 100%. Pedometry jsou účinnější než předcházející dvě metody a jsou přibližně stejně účinné jako čtyři pozorování denně. Navíc pedometry detekují 63 – 79% období bez žlutého tělíska (kdy by se měly projevit příznaky říje), nebo ovulací rovněž nedoprovázených říjovým chováním. Přesnost pedometrů kolísá mezi 22% a 100%. Nízká hladina přesnosti (zapříčiněná vysokým počtem falešně pozitivních indikací estru) byla připisována technickým limitům pedometrů a nevhodností prostředí. Ve skutečnosti použití elektronických pedometrů za vhodných a opakovatelných podmínek mělo 91% účinnost a 92% přesnost (Říha 2004).

2.8 Diagnostika březosti

Včasné odhalení nezabřezlých zvířat je pro chovatele velmi důležité, neboť umožňuje dřívější pokus o novou inseminaci, a tím snížení nákladů na výživu nezabřezlého zvířete, zabránění přestárnutí jalovic a případně zkrácení doby stání na sucho u krav.

Z hlediska ekonomiky se jeví jako nejvhodnější vyšetřovat plemenice po zapuštění 2x. První vyšetření organizujeme co nejdříve s cílem odhalit nezabřezlé kusy. Podruhé vyšetřujeme ve třech měsících březosti, abychom vyloučili případnou embryonální odúmrť u plemenic při prvním vyšetření zjištěných jako březí.

Metody zjišťování březosti krav:

Období březosti začíná dnem zapuštění, při kterém došlo k zabřeznutí, a končí porodem. Březost krav můžeme zjišťovat:

- rektálně ve třech měsících života
- rektálně v 5. - 6. Týdnech
- stanovením hladiny progesteronu v mléce
- mikroskopicky posouzením roztěru poševních hlenů na podložním sklíčku
- pomocí sonografu
- test nepřeběhlých plemenic . NRT – non return test
- pomocí pedometru

(Hofírek a kol. 2009)

2.8.1 Ultrasonografie

Metody diagnostiky rané gravidity mají značný význam pro zvyšování intenzity reprodukce. Je to v první řadě dynamická ultrasonografie, při níž pomocí speciální rektální sondy a echokamery lze zjistit výsledek inseminace zcela spolehlivě okolo 30. dne po zapuštění. Využití ultrasonografie v reprodukci je však mnohaúčelové. Plemenářská organizace vypracovala metodu vhodnou ke kontrole stadia pohlavního cyklu plemenic skotu, k diagnostice rané gravidity, ke zjišťování příčin sníženého zabřezávání plemenic. (Petelíková 1998)

Ultrasonografické vyšetření březosti plemenic skotu 24. den po koncepci. Mimo vlastní zjištění březosti se dá pomocí sonografu diagnostikovat nedoléčená metritída, dynamika změn na vnitřních pohlavních orgánech plemenic a přesný průběh puerperia.

2.8.2 Evidence březosti metodou – testem nepřeběhlých plemenic NRT

Tohoto testu zjišťování březosti se používá v řadě států, kde je zakázáno rektální vyšetřování březosti. Udává procento nepřeběhlých – březích – plemenic po první inseminaci k určitému dni, nejčastěji k 30., 60., 90., příp. 120. dni po zapuštění. Tato metoda včas informuje o úrovni zabřezávání, případně o poruchách plodnosti. Spolehlivost testu se zvyšuje s počtem inseminovaných plemenic a časem, který uplynul od inseminace. Pokud je hodnota NRT ve 30 dnech u krav 70% a u jalovic více než 80%, lze hodnotit zabřezáváni jako dobré. Je-li hodnota pod 60%, je plodnost nevyhovující a docházi k poruchám plodnosti.

$$NRT = \frac{\text{počet nepřeběhlých plemenic}}{\text{počet prvních inseminací}} \times 100$$

2.8.3 Embryotransfer

Embryotransfer neboli přenos embryí je metoda umožňující intenzívnější využívání genetického potencionálu špičkových plemenic. Po superovulaci a inseminaci vybrané dárkyně se 7. Den embrya vypláchnou z dělohy do sběrače. Po selekci se kvalitní embrya buď přenášejí do synchronizovaných příjemkyň, nebo se zmrazují a přenášejí příjemkyním později.

Efekt metody ET však bývá někdy nižší než očekávání, neboť 15 až 20% potenciálních dárkyň nereaguje na superovulaci. Dále pak zůstává skutečností, že i od spolehlivých dárkyň lze získat omezené množství embryí. To plyne z toho, že superovulaci lze provádět s jistým omezením, a to s odstupem 5 až 6 týdnů. Ročně lze získat od plemenice v průměru kolem 30 embryí. Intenzivnější využití genetického potenciálu krav s vysokou plemennou hodnotou při současném snížení nákladů na hormonální ošetření dárkyň nabízí metoda in vitro produkce embryí (Petelíková 1998).

2.8.4 Dělení a sexace embryí

Jsou metody dále rozšiřující výhody embryotransferu. Kromě zisku většího počtu potomků vybraného plemene (dělení pod mikroskopem umožňuje získat z jednoho původního embrya několik jednovaječných sourozenců.), má tato metoda význam i jako zdroj geneticky shodných jedinců (Bouška a kol. 2006).

2.8.5 Klonování embryí a produkce transgenních zvířat

Obě tyto metody nejsou běžně používány v chovatelské praxi. V současnosti jde o záležitost výzkumných týmů a farmaceutických firem. Podstatou klonovacích experimentů je snaha přimět tělní buňky ke vzniku nového, geneticky shodného jedince. Stačilo by získávat z takových embryí kmenové buňky pro léčbu orgánových poškození. Transgenní

zvířata jsou zvířata s genetickou informací uměle rozšířenou o vybrané geny, mohou např. produkovat některé léčivé látky (Bouška a kol. 2006).

2.8.6 Oplození in vitro a transvaginální aspirace oocytů

Oplození "ve zkumavce" umožňuje získávání embryí přímo z folikulů na vaječníku. Folikuly jsou odsávány pomocí dlouhé jehly zaváděné k vaječníkům přes pochvu pod kontrolou ultrasonografu. Výhodou tohoto postupu je možnost opakovaného odběru (Bouška a kol. 2006).

2.9 Vlastní inseminace krav a jalovic

2.9.1 Historie inseminace

První zmínka o inseminaci pochází již ze 13. Století, jak uvádí Ing. Jiřina Petelíková ve své publikaci. Podle pověsti se v roce 1286 podařilo arabskému náčelníkovi získat sperma z pochvy klisny připuštěné cenným hřebcem, který patřil nepřátelskému kmeni. Sperma zachytil do smotku srsti a v tomto stavu jej vložil do pochvy své vlastní říjící se klisny. Další informace, podle níž Swammerdam úspěšně inseminoval klisnu pochází z roku 1680. Tyto zprávy neměly žádnou vědeckou váhu, přesto podnítily ostatní badatele v 17. a 18. století ke studiu problematiky oplození. K objasnění podstaty oplození významně přispěl holandský přítodovědec, vynálezce mikroskopu Anton van Leeuwenhoek. V podrobnějším studiu ale z moralistických důvodů nepokračoval. Jeho žák, student medicíny Johan Hamm, upozornil na existenci samčích rozmnožovacích buněk v lidském spermatu. Poté začali společně v roce 1677 spermie studovat a popsali i jejich morfologii. V roce 1678 podrobil Leeuwnhoek studiu spermie králíka a psa a považoval je za vlastní předchůdce života. Výsledky pozorování doplnil nákresy a přednesl v Královské společnosti.

První vědecké pokusy s umělým osemeňováním u domácích savců provedl italský profesor Lazarro Spallanzani (1729 – 1799). Bezpečně prokázal, že z vajíček žab se vylíhnou v čisté vodě pulci jen tehdy, přidá-li se k nim samčí semenná tekutina. Nezáleží na tom, je-li to tekutina vyloučená při páření nebo odebraná přímo z pohlavního ústrojí samce. Poznatky z umělého osemeňování ryb se snažil ověřit u savců. V roce 1780 provedl pokus s umělým osemeněním u psů. Spallanzani svými pokusy prokázal, že umělým osemeněním lze

dosáhnou zabřeznutí a zplození normálního potomstva. Při svých pokusech s umělým osemeňováním zjistil, že k oplození je třeba úplně zralých pohlavních buněk, a to jak samčích, tak samičích. Dále zjistil, že sperma může být velmi silně zředěno, aniž by ztratilo oplozovací schopnost. Nejdříve přičítal oplozovací schopnost semenné tekutině, nikoliv spermiím. Později si tento názor opravil, když si pokusem ověřil, že jsou to spermie obsažené ve spermatu, které způsobují oplození. Po filtraci spermatu nebyl již filtrát schopen oplození, kdežto usazenina na filtru měla velmi vysokou oplozovací schopnost. Jeho závěry jsou obdivuhodné zejména z toho důvodu, že Spallanzani neměl žádné vědomosti o spermiích.
V roce 1782 ověřili Spallanzaniho výsledky Rossi a Branchi na pokusu s fenou. Spallanzaniho pokusy podnítily zevrubné studium samčích a samičích pohlavních buněk a fyziologie procesu oplození. Na straně umělého oseměňování k dalšímu rozvoji nedošlo a práce Spallanzaniho a Rossiho upadly v zapomenutí.

Později se v humánní medicíně pokusili gynekologové z různých zemí použít inseminaci při léčbě neplodnosti žen (Sims, 1886), Tato činnost byla záhy zakázána papežskou bulou 25. 3. 1897. Došlo ke zpomalení prací v celém oboru.

Na sklonku 19. století vzrostl zájem o umělé osemeňování. Dokladem jsou četné pokusy v Americe i v Evropě (feny). Angličan W. Heap došel k závěru, že umělé osemenění je velmi snadno proveditelné, že jím lze dosáhnou výsledků zabřezávání srovnatelných s přirozeným pářením a lze také jedním ejakulátem osemenit více fen.

Z popudu francouzského veterináře Repiqueta, který roku 1890 navrhoval, aby umělé osemenění bylo použito jako prostředek v boji proti sterilitě, byla tato metoda vyzkoušena především v chovu koní. První tuto metodu ověřil prakticky F. Chelkowski v Rusku. Své závěry publikoval v monografii "Sterilita koní, její příčiny a léčení", vydané v roce 1894. Další pokusy byly konány v Německu (Hoffmann 1905), Dánsku (Sand a Stribolt).

V Československu dosáhl při použití metody Ivanova velmi uspokojivých výsledků v tlumení sterility klisen J. Sigmund, vrchní správce státního hřebčína v Kladrubech nad Labem. Jeho práce "Příspěvek ku umělému oplozování koní" byla uveřejněna v Zemědělském archivu, roč. 1921.

Ve stejné době započaly práce na vypracování provozní metody inseminace skotu.
Velkým problémem bylo získávání spermatu. Byla sestrojena umělá vagína, jejímž základem byla umělá pochva (r. 1914 sestrojil Ital Amanteo). Technika inseminace byla podstatně zdokonalena. (Petelíková 1998)

Byly propracovány metody získávání spermatu masáží ampulí chámovodů (Case, 1925, Miller a Evans, 1934), elektroejakulací u beranů (Gunn, 1934), ředění a dávkování

spermatu (Milovanov, 1932), konzervace spermatu (Ivanov, 1930, Marshall, 1930, Ishikawa, 1930), zkoušení spermatu (Roemmele, 1927) a další otázky umělého osemeňování. Jednalo se zejména o stanovení optimální doby inseminace plemenic z hlediska stadie říje a ovulace, dále o vypracování techniky vlastního inseminačního úkonu. K dalšímu rozvoji technologie inseminace došlo po roce 1939, když japonští a američtí badatelé objevili ochranný vliv vaječného žloutku.

Ke značnému rozšíření inseminace došlo zejména po druhé světové válce. Velmi rychle se vyvíjela technologie inseminace, velký význam byl kladen na výzkum, zejména v USA Sörensen vypracoval metodu dávkování spermatu do pejet. Naprostou revolucí v inseminaci znamenalo úspěšné vyřešení dlouhodobé konzervace spermatu v roce 1930 (Polge, Rowson, Smith). V návaznosti na tyto výzkumy byly postupně vypracovány technologie zmrazování spermatu v ampulích, peletách a pejetách a konzervace spermatu v tekutém dusíku (Petelíková 1998).

2.9.2 Inseminace krav a jalovic

Inseminací rozumíme vpravení semen do pohlavních orgánů samice. Rukou inseminátora je zaváděno semeno do děložního krčku či na začátek dělohy. V dřívější době byla pro reprodukci využívána přirozená plemenitba skotu, avšak s rozvojem extenzivních forem hospodaření zažívá dnes určitou renesanci. Některé chovy už dnes mají ve stádě opětovně vasektomovaného býka, který vyhledává jednotlivé říje (Bouška a kol. 2006).

Při umělé inseminaci skotu pracujeme v našich podmínkách prakticky výhradně s dlouhodobě hluboce zmrazenými inseminačními dávkami, skladovanými v tekutém dusíku při teplotě -196 ^{o}C. Výhody umělé inseminace jsou zřejmé – úspora nákladů na chov býků, vyšší bezpečnost práce, využívání kvalitnějších býků a rychlejší prověření mladých býků, tedy rychlejší postup šlechtitelské práce, omezení přenosu infekčních chorob, zejména pohlavních nákaz a dalších (Bouška a kol. 2006).

2.9.3 Přirozená plemenitba

Při využívání přirozené plemenitby ve stádě je vhodné znát a respektovat určité zásady:

- před prvním připuštěním a dále každoročně by měl být býk vyšetřen nejen na infekční choroby, na které se vyšetřuje celé stádo, ale také na přítomnost původců pohlavních nákaz skotu – kampylobakteriózy a trichomoniázy - vyšetřuje se výplašek předkožkového vaku.

- býka je třeba přivykat na přítomnost člověka a manipulaci,

- nezbytnou podmínkou sexuální aktivity býka je jeho dobrá fyzická kondice včetně dobrého zdravotního stavu končetin,

- věnujeme pozornost jakýmkoliv anomáliím zevních pohlavních orgánů, i banální zánět kůže šourku může znamenat neplodnost,

- spermie se vyvíjejí ve varleti a nadvarleti přibližně dva měsíce, závažné nedostatky např. ve výživě se proto mohou projevit v kvalitě ejakulátu až po této době,

- při samotném připouštění je třeba se vyvarovat nečekaných rušivých nebo dokonce bolestivých podnětů, aby nedošlo k poranění pářících se zvířat nebo vytvoření tlumivých podmíněných reflexů, které by v budoucnu snižovaly schopnost býka se pářit,

- nesmíme podceňovat skutečnost, že pohlavní dospělost nastupuje dříve, než je jalovice pro březost tělesně zralá, nenecháváme proto odrůstající jalovice společně s býkem. (Bouška a kol. 2006)

2.9.4 Výroba inseminačních dávek

Inseminační dávky produkují inseminační stanice býků, kde se odebírá sperma od býků pomocí umělé vagíny do sběrače. Následně se hodnotí základní parametry spermatu jako je jeho kvality, objem (3ml a více), barva (mléčná až smetanová), konzistence (hustá, "zrnitá"), zápach ("čerstvě nadojené mléko"), příměsi (nesmějí být), koncentrace spermií (minimum 700 000 spermií/mm3) a pohybová aktivita (alespoň 70% spermií se pohybuje přímočaře vpřed za hlavičkou). Vyhovující sperma se poté ředí speciálními ředidly, která zajistí spermiím dostatečnou výživu a ochranu, následně se zchladí a po několika hodinách stabilizace zamrazí na teplotu tekutého dusíku, tj. -196°C. (Bouška a kol. 2006)

Jednotlivá ředidla používaná při výrobě inseminačních dávek jsou žloutkocitrátová (2,2% citrátu, 25% žloutku) + glycerin, žloutkolaktózové + glycerin (5% glycerinu, 75% laktózy, 20% žloutku), pufrovaná Trisem, komerčně vyráběná Tryladil, Biladyl, BoviPro,..
U našich dávek je to nově testované ředidlo s přídavkem 8% LDL cholesterolu.

V současné době se inseminační dávky zamrazují do formy pejet – plastových stébel na jednom konci zatavených a na druhém uzavřených polyvinylovou zátkou. Taková pejeta nese na svém povrchu údaje o jménu a registru býka, místu a datu své výroby. Po rozmrazení musí mít spermie v dávce pohyblivost alespoň 30% a jejich počet musí zajišťovat dostatečnou oplozovací schopnost dávky. U býků v testaci je minimálním počtem deset milionů aktivních spermií po rozmrazení (ksz.af.czu.cz, 2012).

2.9.4.1 Kryokonzervace

Kryokonzervace představuje ideální doplňkový způsob konzervace genofondu plemen zahrnutých do NP GŽZ. Uchováván je jak reprodukční materiál – inseminační dávky a embrya, tak materiál určený pro charakterizaci a popis genetických zdrojů, monitoring změn v populacích a studium užitkových vlastností plemen na molekulárně-genetické úrovni, zejména krev, sliny, srst a další tkáně pro izolaci DNA. Pro předpokládaný rozvoj moderních reprodukčních biotechnologií se ve stále větším míře realizuje i konzervace somatických buněk (Mátlová a kol. 2009).

2.9.4.2 Používaná ředidla

Kapalné ředidlo, které je přidáváno do spermatu za účelem zachování výživy spermií a uchování schopnosti aktivního pohybu po kryokonzervaci. Ředidlo chrání spermie před možným toxickým poškozením a poskytuje živiny. Mezi tato ředidla patří i glycerol a také vaječný žloutek, který má potřebné vlastnosti (Wikipedia, 2013).

Některá testovaná a komerčně vyráběná ředidla:

- Vaječný žloutek - citrátový
- TRIS – vaječný žloutek
- Ohřáté plnotučné mléko – 7% glycerol
- Biladyl
- BioXcell
- BoviPro
- Triladyl
- Andromed

(Naab-ccs.org, 2013)

2.9.5 Biotechnologie prováděné při výrobě inseminačních dávek

2.9.5.1 Sexování spermií

Je další možností, jak ovlivnit pohlaví u potomstva. Podstatou metody je třídění spermií na detekčním zařízení, které je schopno na základě vyhodnocení hmoty hlavičky spermie odlišit spermie s pohlavním chromozomem X a Y jako je na obrázku č.6. Úspěšnost této metody je těsně spjata s rozvojem přístrojové techniky a lze v budoucnu očekávat její další zkvalitňování. (Bouška a kol. 2006)

Obrázek číslo 6: Rozdělování spermií

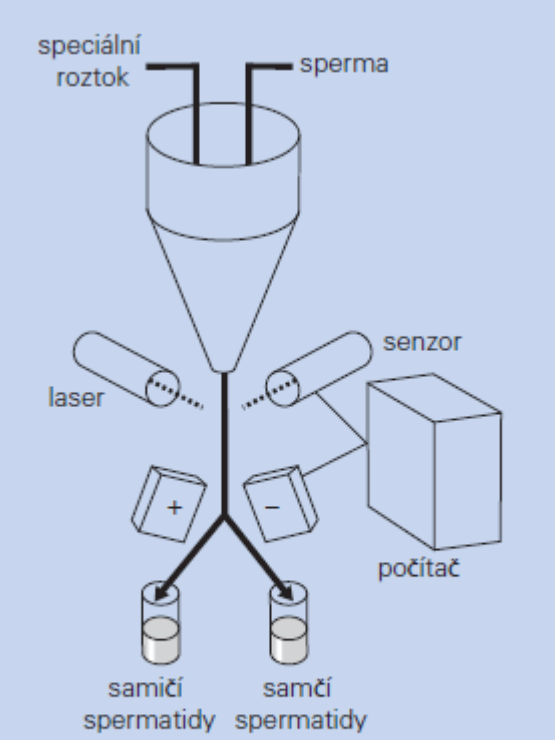


Schéma principu sexovací technologie za využití laseru a elektrického výboje

(Marková 2009)

Ve šlechtění skotu se nachází potenciál pro využití sexovaných inseminačních dávek při genetické selekci, kdy jsou produkovány především samice pro rychlejší obnovu stáda. Dále se zlepšuje biologická výkonnost potomstva. Sexované dávky se využívají především u jalovic vzhledem k jejich lepší fertilitě i při použití ID s nižším počtem spermií (Šichtař a kol. 2012).

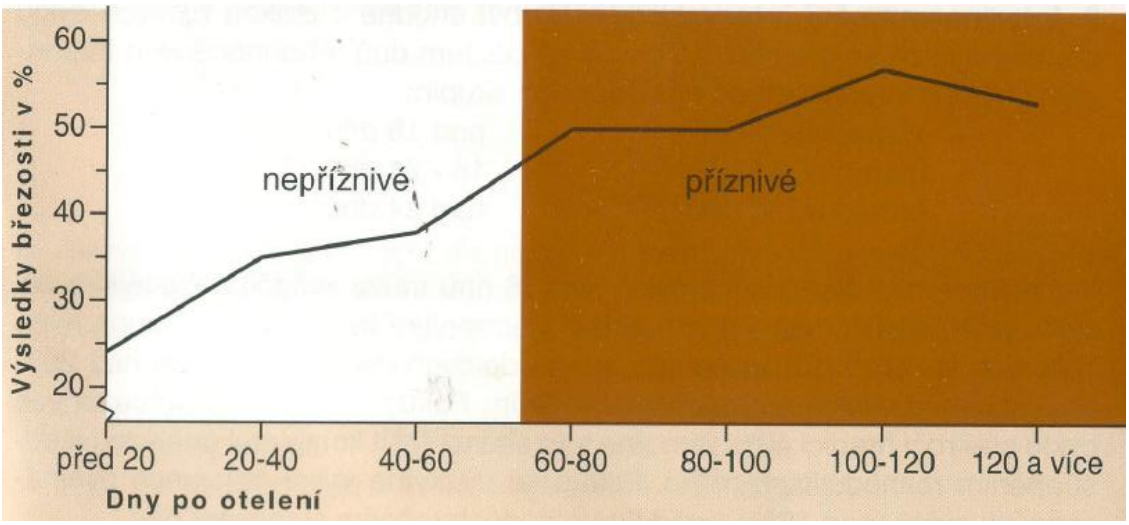
2.9.5.2 Výroba extra dávek

Chovservis, přišel také s nabídkou tzv. Extra dávek. Jedná se o dávky býků s geneticky vyšší přežitelností spermií, která je oproti běžnému standardu až pětkrát vyšší. Tyto inseminační dávky s vyšší oplozovací schopností o objemu 0,5 ml jsou jejich patentem a doporučují je do chovů, kde mají problém se zabřeznutím. Ideální dobu pro inseminaci znázorňuje obrázek č. 7.

Využití inseminačních extra dávek je především od 3. inseminace, poté co nám plemenice nezabřezla. Zvýšená přežitelnost spermií je předpokladem zabřeznutí. Výběr býků

pro výrobu těchto dávek je podle jejich plemenné hodnoty plodnosti. O vyjímečnosti těchto dávek svědčí zájem specialistů na reprodukci ve Francii (Burdych 2012).

Obrázek č. 7: Vliv doby inseminace na zabřeznutí



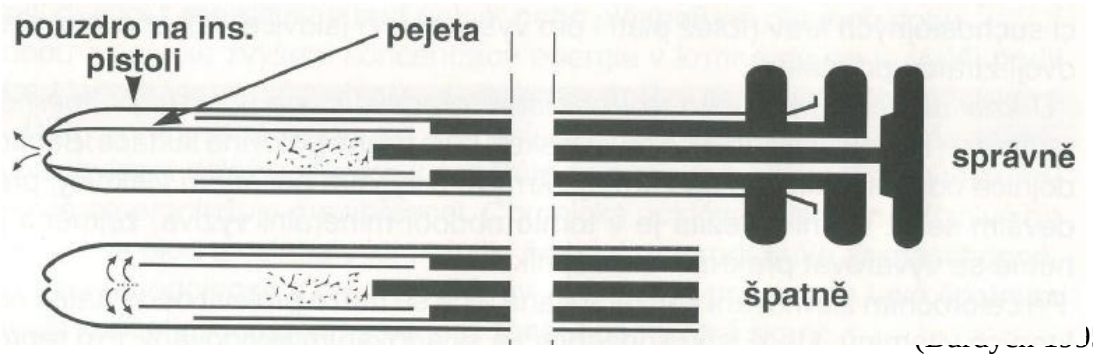
(Burdych 1995)

2.9.6 Provádění inseminace

Samotný úkon umělé inseminace může podle zákona o šlechtění a plemenitbě hospodářských zvířat provádět pouze držitel osvědčení vystaveného MZe ČR. Před vlastní inseminací by se měl inseminátor přesvědčit, že plemenice je připravena na inseminaci – zhodnotí zevní příznaky říje, vymasíruje a zkontroluje stav cervikálního hlenu, zkontroluje rektálním vyšetřením stav dělohy, v případě pochybností i vaječníků. Plemenice by se měly inseminovat ve druhé polovině říje. Vzhledem k rozdílné délce této periody u jalovic a krav by jalovice měly být inseminovány v závislosti na frekvenci vyhledávání říje co nejdříve, krávy za 8 až 12 hodin po zjištění příznaků říje. Po zhodnocení projevů říje se ve 38 – 40 °C teplé vodě během 10 až 20 sekund rozmrazí inseminační dávka, kterou je třeba bez zbytečného prodlení použít. Při vlastní inseminaci je velmi důležitá důsledná hygiena. Proto se přes inseminační katétr navlékají jednorázové plastové pipety (obrázek č.8) a stydké pysky a štěrbina by měly být důkladně zbaveny nečistot. Nicméně použití dezinfekčních prostředků je nevhodné, protože pokud by se dezinfekční látka dostala do kontaktu s inseminační dávkou, mohla by ji zcela znehodnotit. Vlastní inseminace dnes většinou probíhá metodou rektální. Inseminátor do rozevřených stydků zasune inseminační katétr, pak zasune ruku do rekta (konečníku) plemenice a snaží se krček děložní postupně navlékat na konec inseminačního katétru – obrázek číslo 9. Inseminační dávka je vytlačena tzv. na vnitřní

branku krčku, tedy na rozhraní krčku a dělohy. Pokud není vyloučena březost po dřívější inseminaci, zavádíme katétr pouze do poloviny krčku. Přetrvávají-li zevní příznaky říje ještě dalších 8 – 12 hodin po inseminaci, je třeba v této době plemenici reinseminovat (Bouška a kol. 2006).

Obrázek č. 8: Správné navléknutí krycí pipety na katetr



(Dušek 1995)

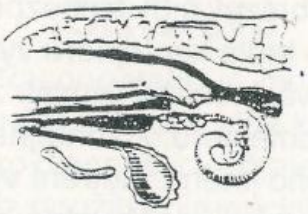
Další možností jak provádět inseminaci je metoda vaginorektální. Po pečlivém očištění vulvy a okolí se rozevírají pysky a do pochvy se zasune levá ruka chráněná sterilní rukavicí až po zápěstí. Potom technik ohne prsty a vytvoří v dlani výduť pro hrot pipety. Pravou rukou přiloží pipetu k dlani a vsunuje ji do pochvy za současné ochrany před stykem se sliznicí poševní. Po zavedení pipety asi do poloviny pochvy se pohyb ruky zastaví a pipeta se zavádí dále až ke krčku děložnímu. Při vysouvání ruky z pochvy se zároveň vyhrne ze spodiny hlen a posoudí se. Po vyšetření hlenu se ruka zavede do konečníku a další postup je stejný jako u rektální metody.

Metoda pro praktikanty je obdobná, ale liší se zaváděním pipety až do krčku děložního. Je důležité, aby se pipeta při zavádění nedotýkala sliznice. Pipeta se po uchopení čípku zavádí do první třetiny krčku asi 2-3cm. Poté se obdobně zasune do rekta.

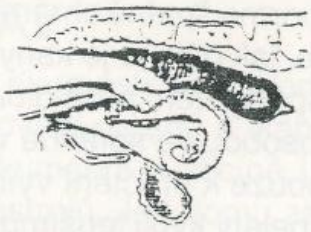
Poslední metodou, která se k inseminaci využívá je inseminace pomocí poševního zrcadla. Do pochvy se zavádí poševní zrcadlo = spekulum. Poté se otáčí rukojetí dolů, rozevře se a po osvětlení se posoudí stav čípku, sliznice poševní a přítomného hlenu. Za zrkové kontroly se zavede inseminační pipeta opatrně do zevní branky a dále 3-5cm do kanálku krčku děložního. Při mírném tahu pipetou zpět se pomalu stiskem balónku vytlačuje sperma (Louda 2001).

O provedené inseminaci se učiní záznam v průkazu plemenice a současně v inseminačním výkazu (Bouška a kol. 2006).

Obrázek č.9: Správné a nesprávné uchopení děložního krčku



Správné uchopení:
děložní krček a děloha jsou posunuty dopředu a tím jsou odstraněny záhyby v pochvě, zadní část děložního krčku je uchopena tak, že malíček ruky je v kontaktu se špicí inseminační pistole



Špatné uchopení:
děložní krček nesmíme posunovat dozadu ke špici ins. pistole. Pochva musí být mnohem více natažena

Špatné uchopen
děložní krček je u
vpředu. Osa vagin
ho krčku je zde zl

3.0 Materiál a metody

3.1 Inseminační stanice

Natural, spol. s. r. o. má nepřetržitou historii od registrace v obchodním rejstříku v roce 1991. Selektuje býky s nejlepším genotypem, ale také nejlepší interakcí genotypu a prostředí českých stájí. Společně s francouzskými společnostmi Cryo-Vet a Imv a německou Minitib se podařilo ukončit evropsky nevyhovující peletovou metodu (kuličky) výroby inseminačních dávek býků. Celá republika přešla na pejetovou metodu, kdy každá dávka je identifikována potiskem. Dodnes ve spolupráci se Charolais Optimal zajišťuje dovoz inseminačních dávek býků - zlepšovatelů.

V roce 1994 byla pronajata inseminační stanice býků ve Vlačicích u Čáslavi a zahájen nákup mladých býčků do testace. V roce 1998 kapacita Vlačic (32 býků) nedostačovala rostoucímu testačnímu programu. Přibyli býci různých masných plemen a bylo třeba hledat řešení. Společnost pronajala inseminační stanici býků v Hradištku pod Medníkem.

V roce 1998 zde končil selekční program, dle Českomoravské společnosti chovatelů, a. s. zajišťující objektivní činnosti.

V současné době pracuje ISB Hradištko velmi dobře a nynější stav okolo stovky býků zcela zaplnil ustájovací kapacitu. Výroba se pohybuje kolem 750 tisíc dávek ročně a zajišťuje potřebu společných testačních programů (Maďarsko, SRN, Nizozemsko, Itálie, USA). Rovněž zabezpečuje dávky býků zlepšovatelů pro české chovatele i na vývoz do dvanácti zemí od Turecka až po USA (Natural, 2013).

3.2 Charakteristika podniku

Zemědělské družstvo Chýšť vzniklo v roce 1992 transformací původního jednotného zemědělského družstva (JZD). V období transformace bylo vydáno cca 200 ha zemědělské půdy a zhruba stejná výměra byla převzata v oblasti Vápna. Od 1.1.1997 si družstvo pronajalo dalších cca 700 ha půdy v oblasti Vlčí Habřiny. Tyto pozemky byly většinou nezorané, silně zaplevelené a část jich několik let ležela ladem. V současné době hospodaří na půdě o výměře 2763,18 ha z čehož 2579,94 ha tvoří orná půda a 183,24 ha jsou pastviny. Celková plocha leží na katastru 13-ti obcí.

Družstvo patří mezi významné chovatelské podniky ve východních Čechách. S chovem českého strakatého skotu patří i mezi poměrně úspěšné podniky. Celý podnik má celkem čtyři střediska. Ve středisku Chýšť je produkční stáj, porodna a telata do cca 6 měsíců věku. Dalším střediskem jsou Kasalice, kde je odchovna mladých jalovic. Z podniku nejsou prodáváni býci, ale jsou vykrmováni do stáří 24 měsíců ve středisku v Malých Výklekách. Posledním střediskem je Voleč, kam jsou umisťovány krávy, které jsou vyřazeny z kontroly užitkovosti a jsou využívány na pastvě pro křížení. Ve středisku v Malých Výklekách je také malé stádo belgických modrobílých. U těchto krav se provádí další biotechnologické metody reprodukce. V křížení na pastvě ve Volči se pro inseminaci využívá inseminačních dávek plemene belgické modrobílé a limousine pro lepší zmasilost potomstva.

3.2.1 Přírodní a klimatické podmínky

Družstvo se rozkládá v oblasti řepařské, subtypu pšenično-ječného. Průměrná nadmořská výška je 265 m.n.m., průměrná roční teplota je 8,5 ℃ a délka vegetačního období je 170-185 dní. Sice by se dala zařadit mezi oblasti suché, ale roční úhrn srážek se tu v průměru uvádí 590 mm.

3.2.2 Výrobní zaměření podniku

Hlavním programem je zemědělská výroba – rostlinná i živočišná a systém technických a dřevozpracujících služeb pro potřeby podniku. Rostlinná výroba je zaměřena na výrobu obilovin, krmných plodin, cukrovky a ostatních tržních plodin. Živočišná výroba je hlavně zaměřena na chov skotu. V rámci uzavřeného obratu stáda jsou chovány všechny kategorie skotu. Výsledky u dojnic poznamenalo dřívější ozdravování od IBR. Největší ztrátou bylo nucené vyřazení posledních krav na 2. a další laktaci po býkovi MKM-256, MKM-257 „Mrak“. V dnešní době je zdravotní status chovu „ozdraven od IBR“.

3.2.3 Historie chovu

V této oblasti se dlouhodobě choval český strakatý skot s výraznou kombinovanou užitkovostí. Již v roce 1955 bylo celé stádo dojnic v Chýšti zapojeno do kontroly užitkovosti 1. stupně. V roce 1970 byly při předvádění a výběrech matek býků v plemenářském podniku Kladruby – Semín vybrány první matky býků zapsány do plemenné knihy. V roce 1972 byly vybrané matky býků připářeny spermatem Red holštýnských býků z Kanady se záměrem vyprodukovat plemenné býky křížence. Z tohoto připařování se uplatnili plemenní býci REZ 50 a zejména otec býků REZ 54. Od srpna 1974 byl podnik zapojen do testování býků – kříženců s červeným holštýnem. V této etapě byly údaje o křížencích sledovány VÚCHS Rapotín. V další etapě bylo zušlechťovací křížení s červeným Holštýnem spojeno s křížením s plemenem Ayshire. Výsledkem byla syntetická populace představující křížence s podílem obou dojných plemen kolem 1/3 a převažujícím zastoupením krve českého strakatého plemene. V 90. letech, v souvislosti s realizací projektu dalšího šlechtitelského postupu v ZD, došlo k postupnému zvyšování podílu tohoto plemene.

Ještě před vstupem České republiky do EU se psalo v časopise Farmář o novém počinu jak modernizovat stáje a změnit tak ustájení vazné na volné. V roce 2003 se přistoupilo v ZD Chýšť ke stavbě na zelené louce a už v září roku 2004 se z předchozích 4 chlévů přestěhovaly krávy do volné stáje, která pro ně zajišťovala lepší welfare. V současné době se v rámci šlechtitelského plemene C, poprvé uznaného v roce 1987, chová zhruba 1660 zvířat. Na technologické realizaci stavby se podíleli Stavební podnik Přelouč, VV Invest Tábor a Bauer-Agromilk jako dodavatel skeletu.

3.2.4 Stavy zvířat ZD Chýšť

Stav zvířat k 31.12. 2012 je 1782 ks. Z celkového počtu je 507 krav, 76 krav bez tržní produkce mléčné, 306 jalovic, 96 vysokobřezích jalovic, 169 telat do 3 měsíců, 287 telat do 6 měsíců, 340 býků a 1 býk plemenný. Plemenný býk plemene piemontese je využíván v pastvě na doskok po synchronizaci říje.

Pro lepší představu úrovně chovu je zařazena také analýza stáda (obrázek číslo 10 a 11) registrovaného v plemenné knize českého strakatého skotu. Ke srovnání jsou přiloženy dvě poslední.

3.2.5 Reprodukční ukazatele

Reprodukce ve stádě družstva je zajišťována formou automaticky hlídané reprodukce. Všechny krávy jsou vybaveny pedometry, které hlídají jejich aktivitu. Tuto aktivitu zaznamenává počítačový program, který pak vyhodnocuje odchylky normálové křivky. Reprodukční ukazatele stáda jsou dle srovnání analýzy stáda mírně lepší než celková úroveň republiky. Průměrné mezidobí stáda je 393,3 dní na rozdíl od 396,4 dní v populaci. Zabřezávání jalovic je vyšší jak po první tak po všech inseminacích. Po první inseminaci je to 64,7 % za to po všech je to 63,9 %. V populaci se to liší 58,3 % a 55,0 % což je o 6,4 % a 8,9 % nižší než v chovu v Chýšti. Parametry, které jsou horší než v populaci jsou servis perioda, která je o 4,7 dne delší a inseminační interval 85,5 dne je o 13,1 dne delší než v populaci. Genetický potenciál stáda v oblasti mléčné užitkovosti je + 482 kg se složkami + 0,02 tuku, - 0,01 bílkoviny. Celkový přehled je znázorněn v analýze stáda – viz. přílohy obrázek č. 10 a 11.

3.3 Statistické vyhodnocení

3.3.1 Aplikace inseminačních dávek

Pro prováděné testování bylo použito 60-ti dávek býka Manitogen MOR-198. Býk je ustájen na inseminační stanici v Hradišťku pod Medníkem, kde bylo semeno také odebráno.

MANITOGEN má dobrý genomický odhad PH pro vlastní plodnost a vysokou už i reálnou plodnost z testace:
http://test.plemdat.cz/cgi-bin/kdb-hlav.exe?XID=&XUID=&povel=Hledej
LIN-REG&BLIN=190&BREG=198&LANG=CZ

Pro potřeby výzkumu bylo vyrobeno 30 dávek konvenčním způsobem s použitím Triladylu a 30 dávek, kde bylo jako ředidla využito přídavku 8% LDL cholesterolu. Dávky byly pečlivě označeny a odděleny do jednotlivých goblet. Modré dávky s označení IKb byly konvenční s přídavkem Triladylu. Dávky červené označené IBb byly s přidáním LDL cholesterolu. Do inseminačních karet bylo při jednotlivých inseminačních zákrocích zapisováno také označení jednotlivých dávek. Jednotlivé zákroky prováděli inseminační technici Chovservisu.

Dávky po určené době karantény byly použity k inseminaci prvotelek a krav na druhé a další laktaci, jak je vidět v přiložené tabulce. První inseminace byla provedena 15. 2. 2013. Rozložení produkčního stáda v oblasti reprodukce je následující: 183 kusů březích, 102 inseminovaných, 107 po otelení, 12 vyřazených z důvodu reprodukční poruchy a 3 po zmetání.

Kompletní vyšetření březosti provedli pracovníci Chovservisu, jako plemenářské organizace, s použitím ultrasonografu.

Do statistického hodnocení byly vybrány ukazatele:

- DIM (dny laktace)
- Pořadí laktace
- Pořadí inseminace
- Nádoj při inseminaci
- Druh inseminační dávky
- Gravidita

Pro statistické zhodnocení byl použit program SAS 9. 1 (SAS/STAT 9. 1., 2004). Zpracování dat pro následné vyhodnocení bylo pomocí tabulkového programu Microsoft Office Excel 2010.

V rámci statistického zpracování byla použita následující modelová rovnice:

$$\mathbf{y_{ijkl}=\mu+a_i+b_j+c_k+e_{ijkl}}$$

kde:

y_{ijklm}- hodnoty závisle proměnné (zabřezávání);

μ – obecná hodnota závislé proměnné;

a_i – fixní efekt pořadí laktace (i= 1, n=21; i=2, n=11; i=3 a další, n=26);

b_j – fixní efekt pořadí inseminace (j=1, n=30; j=2, n=15; j=3 a další, n=13);

c_k – fixní efekt inseminační dávky (k=1 - Č, n=28: k=2 - M, n=30);

d_l – regrese na nádoj při inseminaci;

e_{ijklm} – náhodná reziduální chyba

Následně byla data statisticky vyhodnocena za pomoci procedury GLM (ANOVA). Detailní vyhodnocení pomocí Tukey-Kramerova testu pro metodu ANOVA.
Statistická průkaznost byla na hladině (P < 0, 01) byly vypočteny mezi pořadím laktace a nádojem v den inseminace. Pořadí inseminace mělo dále statisticky průkazný (P < 0,05) vliv na nádoj v den inseminace. Další statisticky průkazná (P < 0,01) korelace byla poté vypočtena mezi pořadím inseminace a dny laktace (DIM) (r = 0,756) a mezi nádojem v den inseminace a DIM (r = -0,329; P < 0,05). Ostatní vztahy mezi hodnocenými znaky nebyly statisticky průkazné (P > 0,05). Vzájemné vztahy, tedy korelace, mezi vybranými ukazateli základního souboru dat jsou uvedeny v tabulce 2.

3.4 Popis hodnocení souboru

Charakteristiky jsou uvedeny v tabulce číslo 1. Mezi základní ukazatele byly zahrnuty tyto soubory: n – počet hodnot dané proměnné; x – aritmetický průměr; s – směrodatná odchylka; min. – minimální hodnota; max. – maximální hodnota; s.e. – střední chyba aritmetického průměru.

Metodika hodnocení:

Zabřezávání bylo stanovováno jako matematické hodnoty 0 pro nezabřezla a 100 je březí.

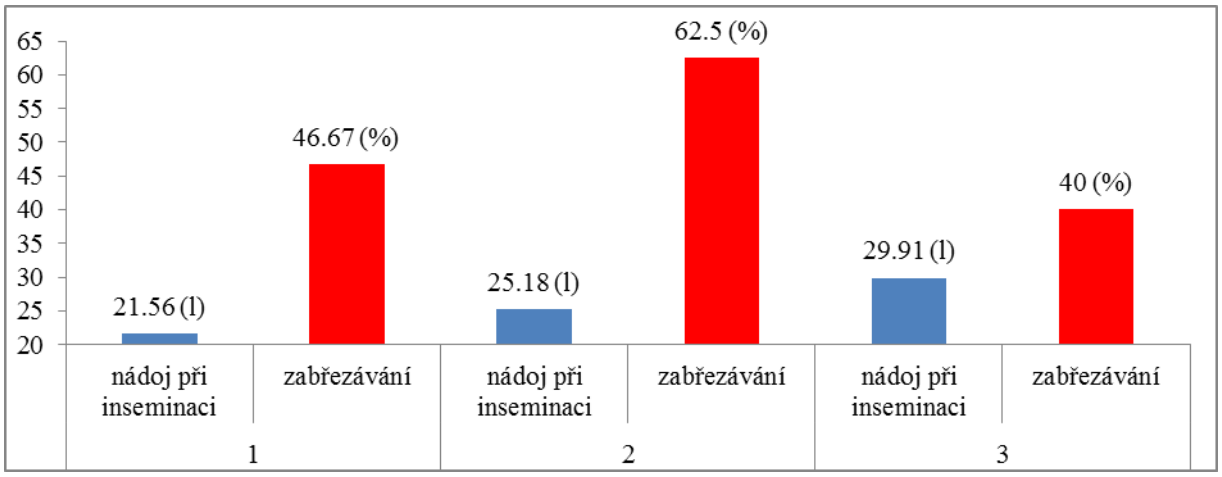
4.0 Výsledky

4.1 Produkční a reprodukční ukazatele

Průměrný nádoj při inseminaci byl hodnocen celkem u 58 kusů zvířat. Jeho vlastní hodnota činila **25,99 l** při směrodatné odchylce u nádoje **7,51 l**, což je poměrně nízké číslo. Tato hodnota do jisté míry svědčí o homogenitě v hodnoceném souboru zvířat. Průměrné zabřezávání po všech inseminačních dávkách bylo **46,51 %.** Ovšem mezi hodnocenými zvířaty byla značná variabilita, o čemž svědčí vysoká směrodatná odchylka **50,47 %**.

V grafu 1 jsou pak znázorněny nádoje v den inseminace a výsledky zabřezávání podle pořadí laktace u dojnic českého strakatého skotu. Z tohoto grafu je zřejmý nárůst průměrné užitkovosti s návazností na pořadí laktace. Ve výsledcích zabřezávání byla nejvyšší hodnota zjištěna u zvířat na druhé laktaci (62,5 %). Nejnižších výsledků zabřezávání pak dosáhla zvířata na třetí a další laktaci (40 %).

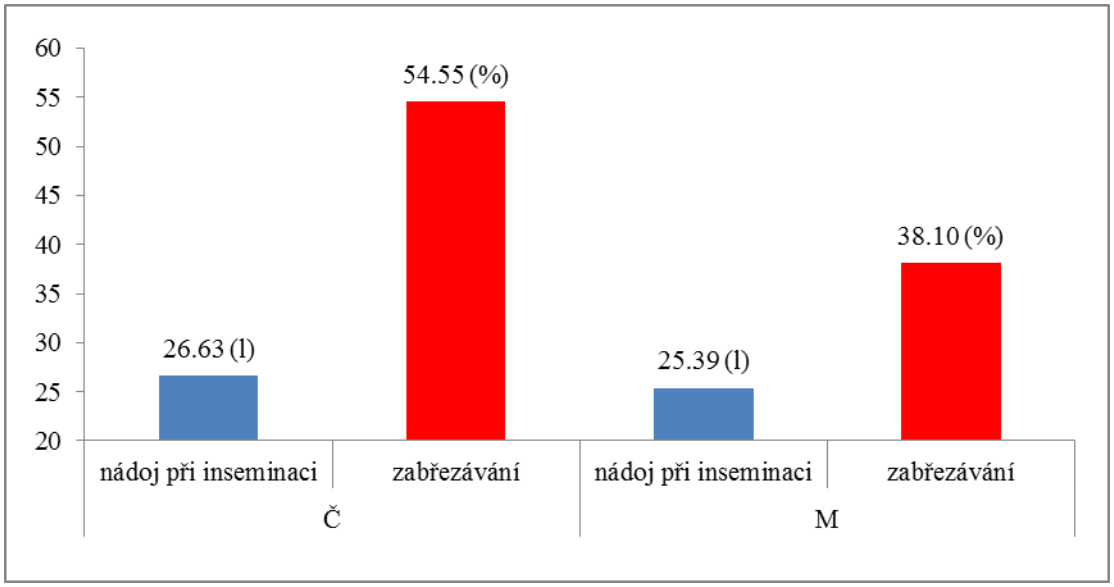
Graf 1 Průměrné hodnoty nádoje v den inseminace a zabřezávání podle pořadí laktace dojnic



Plemenice nebyly nijak děleny podle nádojů. Porovnání jednotlivých skupin podle inseminačních dávek, které byli použity k inseminaci však ukázalo rozdíl mezi průměrnými nádoji. Graf 2 dále uvádí do kontextu průměrné hodnoty nádoje v den inseminace

a zabřezávání podle použitých inseminačních dávek. Výrazně vyššího nádoje (26,63 l) i výsledků zabřezávání (54,55 %) dosáhly plemenice inseminované dávkami IBb označené Č (ředidlo s přídavkem 8% LDL cholesterolu). Plemenice inseminované dávkami IKb, označeny M, měly v den inseminace nádoj 25,39 l a zabřezávání pouze 38,1 %.

Graf 2 Průměrné hodnoty nádoje v den inseminace a zabřezávání podle inseminační dávky



Vzájemné vztahy, tedy korelace, mezi vybranými ukazateli základního souboru dat jsou uvedeny v tabulce 2. Statisticky průkazné ($P < 0,01$) a silné korelace ($r = 0,504$) byly vypočteny mezi pořadím laktace a nádojem v den inseminace. Pořadí inseminace mělo dále statisticky průkazný ($P < 0,05$) vliv na nádoj v den inseminace ($r = -0,269$). To je v praxi vysvětlitelné poklesem úrovně laktace s přibývajícím pořadím inseminace. Další statisticky průkazná ($P < 0,01$) korelace byla poté vypočtena mezi pořadím inseminace a dny laktace (DIM) ($r = 0,756$) a mezi nádojem v den inseminace a DIM ($r = -0,329$; $P < 0,05$). Ostatní vztahy mezi hodnocenými znaky nebyly statisticky průkazné ($P > 0,05$).

V tabulce 3 jsou uvedeny výsledky lineární regresní analýzy pro nádoj při inseminaci v závislosti na pořadí inseminace. Stanovený absolutní člen (29,534) byl, stejně jako regresní člen – pořadí inseminace (-1,903), statisticky průkazný ($P < 0,01$; resp. $P < 0,05$). Lineární regresní rovnice pro modelování nádoje při inseminaci v závislosti na pořadí inseminace má tedy následující tvar:

$$\mathbf{y = 29,534 - 1,903x}$$

V tabulce 4 jsou uvedeny výsledky lineární regresní analýzy pro nádoj při inseminaci v závislosti na DIM. Stanovený absolutní člen (30,380) byl, stejně jako regresní člen – DIM (-0,043), statisticky průkazný ($P < 0,01$; resp. $P < 0,05$). Lineární regresní rovnice pro modelování nádoje při inseminaci v závislosti na DIM má tedy následující tvar:

$$\mathbf{y = 30,380 - 0,043x}$$

Následně byla data statisticky vyhodnocena za pomoci procedury GLM (ANOVA). Detailní vyhodnocení pomocí Tukey-Kramerova testu pro metodu ANOVA je uvedeno v tabulce 5. Podle pořadí laktace byly nejlepší výsledky zabřezávání vypočteny pro druhou laktaci (59,31 %). Naopak nejnižší zabřezávání bylo pozorováno pro dojnice na první laktaci (41,83 %). Ve výsledcích pro pořadí laktace nebyly shledány statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$). Pro pořadí inseminace byla nejvyšší hodnota zabřezávání stanovena u dojnic, které zabřezly po třech a více inseminacích (57,67 %). Tímto bylo zohledněno i zabřezávání stáda celkově. Jelikož se v podniku využívají i inseminační dávky neprověřených býků, prodlužují se zřídka jednotlivé reprodukční ukazatele. Oproti výsledkům podle pořadí laktace bylo nejnižší zabřezávání vypočteno pro zvířata, která zabřezla po dvou inseminacích (33,41 %). Mezi pořadími inseminací nebyly nalezeny statisticky průkazné rozdíly ($P > 0,05$). Při posouzení vlivu inseminační dávky na zabřezávání byla stanovena výrazně vyšší hodnota pro Č (1) (54,76 %), oproti inseminačním dávkám M (2). Rozdíly mezi zabřezáváním po inseminačních dávkách s Triladylem a s přídavkem 8% LDL cholesterolu nebyly statisticky průkazné ($P > 0,05$).

Přežitelnost spermií v upravených inseminačních dávkách nebyla při tomto pokusu ověřována. Pozitivní výsledky otevírají bránu dalšího testování i na jiných chovech. Je třeba zvýšit procento otestovaných dávek jak metodou in vitro tak i in vivo.

5.0 Diskuse

Hypotézou je že přídavek LDL cholesterolu na místo vaječného žloutku (Triladyl) do inseminačních dávek zvýší úroveň zabřezávání dojnic po těchto dávkách v důsledku lepšího kryoprotektivního účinku LDL cholesterolu ve srovnání s vaječným žloutkem.

Specifické složení, teplota i individuální zmrazení má vliv na životaschopnost spermatozoí. V našich podmínkách LDL zaručuje vyšší životaschopnost buňky s menším množstvím fyzikálních škod než u Triladylu. Pro krátkodobé skladování nemá žádný negativní vliv na zmrazení spermií. (Amirat a kol., 2005)

Po kryokonzervaci LDL cholesterolu je vyšší procento pohyblivých spermií >50% a mají vyšší rychlost pohybu než při použití Optidylu. Navíc se dá LDL chemicky definovat a nenarušuje mikroskopické pozorování. (Amirat a kol, 2004)

Po vývoji techniky pro extrakci LDL cholesterolu z vaječného žloutku, který byl jednoduchý a opakovatelný v průmyslovém měřítku se zdálo nezbytné studovat kryokonzervaci spermií býka. Rozpouštědla na bázi LDL dávají vyšší podíl mobilních spermií po rozmrazení, a tak zlepšují pohybové vlastnosti ve srovnání se standardním médiem. (Bencharif a kol, 2008)

Parametry spermatu jsou ovlivněny také věkem a ročním obdobím. (Bhakat a kol, 2011).

Pokusy s výrobou inseminačních dávek zmiňuje ve svém díle také Bencharif, který uvádí jako alternativní ředidlo 6% LDL s přídavkem glutaminu. Rovněž v tomto případě je nutností se zmínit o zlepšení pohyblivosti a rychlosti spermií ve srovnání s vaječným žloutkem. (Bencharif kol, 2011)

Významnou úlohu při udržování kvality semena sehrávají ředidla. Musí mít adekvátní pH a osmolaritu, protože jejich úlohou je zachovat funkčnost spermií. V současné době jsou používaná ředidla semene založená na bázi citrátu a cukrů (arabinóza, glukóza, fruktóza), mléka, laktózy, sacharózy, rafinózy, TRISu a též pufrového typu TES, HEPES a PIPES.

Ukázalo se, že kromě ředidel může kvalitu semene a přežitelnost spermií po dlouhodobém uchovávání ve zchlazeném stavu ovlivnit také jiné substance, tzv. implementory. Jedná se například o epidermální růstový faktor, kofein, inzulínu podobný růstový faktor, Glutation apod.

Dalším důležitým faktorem, který může výraznou mírou ovlivnit výsledky umělé inseminace je hodnocení semene. Hlavní cíl každé analýzy semene je předpovídat jeho

oplozovací schopnost přesně, objektivně, rychle a s co nejnižšími náklady. Kromě základního, běžně využívaného hodnocení semene, bylo do současné doby rozpracované další techniky založené na hodnocení parametrů jako jsou vitalita, integrita akrozómu, nebo stav mitochondrií atd.

Základní laboratorní hodnocení ejakulátu se provádí stejně u všech hospodářských zvířat subjektivně na úrovni makroskopické a mikroskopické.

V posledním období se v humánní a veterinární andrologii dostalo do popředí používaní počítačových metod hodnocení spermií. Využívají se přístroje, které se zahrnují do skupiny pod společným označením CASA (computer assisted sperm analysis - automatizovaná počítačová analýza spermií).

Hodnocení funkční kapacity spermií – kromě klasicky využívané metody barvení podle Hancocka barvivem Giemsa-Romanovski se do popředí dostávají metody využívající kombinaci dvou až třech barev, co umožní determinaci funkčních parametrů spermií. Analýza se orientuje především na posouzení integrity membrán, funkčního stavu organel, akrozómu, kapacitovaného statusu a jiných parametrů spermií.

Penetrační test in vitro – testování plodnosti jednotlivých samců na základě výsledků umělé inseminace je finančně i časově náročné. Vhodnou metodou hodnocení fertilizační kapacity semena je in vitro oplození. Ko-inkubace spermií berana s oocyty hovězího dobytka v in vitro fertilizačním testu použili Garcia-Alvese a kol. (2009) a Makarevich a kol. (2011), kteří konstatovali, že heterologický systém in vitro oplodnění může být vhodný pro předpověď fertilizační schopnosti beranů in vitro (Makarevič, A. 2011).

Byla vypracována také studie, jejímž cílem bylo potvrdit, že negativní energie rovnováha vyjádřená klesající skóre tělesné kondice (BSC) může vést ke zhoršení plodnosti výsledků českých krav strakatého skotu BSC krav byla hodnocena před otelením a během prvních pěti týdnů laktace. Hodnocení bylo provedeno na vzorku 338 krav českého strakatého skotu, otelenými mezi 13.října 2009 a 27.dubna 2010 na jedné farmě. Analýzu vztahů mezi výsledky energetické bilance a plodností vyjadřují reprodukční ukazatelé (zabřeznutí po první inseminaci a po všech inseminacích, inseminační interval, servis perioda, inseminační index, období otelení) sledovaného souboru. Vyšší tělesná kondice krav českého strakatého skotu před otelením ukázala výhodu, pokud jde o zdroj energie během poporodního období. Žádný negativní vliv vyšší BSC u krav před otelením nebyl potvrzen. Nejlepších reprodukčních parametrů bylo dosaženo ve skupině krav beze změny nebo výrazného zvýšení tělesné kondice po otelení. Nicméně, staticky významné rozdíly ve skupině byly zjištěny pouze

v třetím týdnu laktace. Významné rozdíly v úrovni tělesné kondice byly zjištěny v závislosti na délce a typu nástupu říje. (Ducháček, J. 2012)

V prováděném výzkumu bylo zjištěno lepší zabřezáváni po dávkách právě s přídavkem 8% LDL cholesterolu. Tato hodnota byla 54,55 % u těchto dávek oproti dávkám s konvenčním ředidlem na bázi žloutku Triladyl 38,10 %. Jak vyplývá z analýzy stáda bylo zabřezávání po dávkách s LDL cholesterolem téměř o 10 % vyšší než je průměrná hodnota zabřezávání v podniku. Pokles zabřezávání, který je mezi jednotlivými analýzami stáda patrný, byl způsobem také změnou inseminačního technika. Nový systém práce okolo inseminace s inseminací formou služby má ale také lepší hledisko ve zkrácení servis periody a inseminačního intervalu.

Na třetí a další laktaci jsou zvířata, která mají za sebou více porodů a tím pádem je u nich větší pravděpodobnost, že se u nich vyskytne reprodukční problém.

V porovnání s prací Berana a kol. (2012), kde je uvedeno, že nejlepším ředidlem je právě vaječný žloutek, musíme brát v úvahu také tvrzení, že LDL cholesterol nebyl dostupný v České republice. Ze statistických tabulek můžeme doporučit dávky s obsahem LDL cholesterolu.

6.0 Závěr

Cílem diplomové práce bylo vyhodnotit zabřezávání dojnic českého strakatého plemene inseminovaného dávkami vyrobenými s přídavkem žloutkového ředidla Triladyl a inseminačních dávek vyrobených s přídavkem 8% LDL cholesterolu.

Pro provádění inseminace byly poskytnuty plemenice českého strakatého skotu v zemědělském družstvu Chýšť. Reprodukční ukazatele zabřezávání celého stáda jsou ve srovnání s celostátní průměrem mírně lepší. Hodnocení jednotlivých inseminačních dávek má proto jasnou vypovídající hodnotu. Dávky s vyšší přežitelností a pohyblivostí spermií po rozmražení nakonec prokázaly svůj účinek in vivo. Březost po těchto dávkách dosáhla 54,55 %. Vyhodnocení jednotlivých parametrů bylo pomocí statistického programu SAS/STAT 9.1. 2004. Nádoje u inseminovaných krav naznačovaly rozdíly, ale nepotvrdily se negativní korelace ve vztahu nadojeného množství mléka na úspěšnost zabřeznutí.

Pro testování zabřezávání bylo vyrobeno 2 krát 30 inseminačních dávek. Dávky IBb s přídavkem LDL cholesterolu a IKb konvenční dávky s ředidlem Triladyl. Provádění inseminace zajistili pracovníci Chovservisu, který zajišťuje také kontrolu užitkovosti. Jak z výsledků vyplývá lepšího zabřezávání dosáhly plemenice s červenými dávkami. Z této skutečnosti můžeme usuzovat také na lepší přežitelnost spermií po rozmražení. Ze statistických tabulek můžeme doporučit dávky s obsahem LDL cholesterolu. Je proto potřeba zajistit zvýšení dostupnosti LDL jako ředidla pro výrobu inseminačních dávek.

Z celkových výsledků můžeme říci, že využití upravených inseminačních dávek pro potřeby reprodukce může být obrovským přínosem. Ačkoliv bylo k pokusu využito malé procento plemenic, přesto je zřejmé, že dávky mají vyšší oplozovací schopnost. V chovech s reprodukčními problémy to může být jeden z hlavních nástrojů k řešení obtíží. Následné vylepšení ukazatelů reprodukce se projeví brzy i v ekonomice chovu.

7.0 Zdroje:

- Amirat L., Tainturier D., Jeanneau L., Thorin Ch., Ge´rard O., Courtens J., Anton M. 2004: Bull semen in vitro fertility after cryopreservation using egg yolk LDL: a comparison with Optidyl1, a commercial egg yolk extender

- Amirat L., Tainturier D., Anton M.,Courtens L., Chatagnon G., Battut I. 2005: Modifications of bull spermatozoa induced by three extenders: Biociphos, low density lipoprotein and Triladyl, before, during and after freezing and thawing

- Bencharif D., Amirat L., Anton M., Schmitt E., Desherces S., Delhomme G., Langlois M.-L., Barrie`re P., Larrat M., Tainturier D., 2008: The advantages of LDL (Low Density Lipoproteins) in the cryopreservation of canine semen

- Bencharif D., Amirat L., Anton M., Garand A., Schmitt E., Desherces S., Delhomme G., Langlois M.-L., Barrie`re P., Tainturier D., Vera-Munoz O., Destrumelle S., 2011: The advantages of using a combination of LDL and glutamine in comparison with TRIS egg yolk and Equex_ STAMP extenders in the cryopreservation of canine semen

- Beran J., Stádník L., Bezdíček J., Louda F., Čítek J., Ducháček J., 2012: Effect of sire and extender on sperm motility and share of live or dead sperm in bulls fresh ejaculate and in Al doses after thawing, Tierzucht, 55/2012, 207-218s

- Bouška, J. a kol. 2006, Chov dojeného skotu, 1. vydání, ProfiPress, 186s

- Bouška J., Doležal O., Jílek F., Kudrna V., Kvapilík J. Přibyl J., Rajmon R., Sedmíková M., Skřivanová V., Šlosárková S., Tyrolová Y., Vacek M., Žižlavský J. 2006, Chov dojeného skotu

- Burdych V., Všetečka J., Divoký L., Brychta J., Stejskalová I., Kvapilík J., 2004, Reprodukce ve stádech skotu

- Burdych, V. a kol, 1995: Základy reprodukce skotu, Chovservis a.s. Hradec Králové, 26 stran
- Burdych, V. 2012: Zhodnocení plemenářského roku 2012

- Doležal P., Illek J., Lád F., Pozdíšek J., 2008: Výživa dojnic 4 – 44

- Ducháček J., Vacek J., Stádník L., Beran J., Vodková Z., Rohlíková V., Nejdlová M., 2012: Relationship between energy status and fertility in Czech Fleckvieh cows, Acta univ. agric. Et silvic. Mendel. Brun, LX, No.6, pp.67

- Havlík, V. 2012, Plodnost dojnic, Chov skotu, 42 (35), ročník 9 č.5, říjen 2012

- Hegedüšová Z., Louda F., Říha J., Kubica J.,2010 Detekce říje v chovech skotu – cesta ke zlepšení úrovně reprodukce, KartoTISK s.r.o. Šumperk, ISBN 978-80-87144-21-3

- Hofírek B., Dvořák R., Němeček L., Doležel R., Pospíšil Z. a kol., 2009: Nemoci skotu, Noviko a.s., 1149 stran

- Kantová J., Kanta J., a kol. 2001: Léčivá moc vitamínů, bylin a minerálních látek, Reader's Digest Výběr, 416 stran

- Komprda T., 2006: Cholesterol a jeho oxidační produkty v potravinách, Veterinářství 2006, 56, strany 121-125

- Louda F., Bjelka M., Ježková A., Pozdíšek J., Stádník L., Bezdíček J., 2007, TS. Zásady využívání plemenných býků v podmínkách přirozené plemenitby

- Makarevič A., Kubovičová E., Špaleková E., Olexiková L., Apolén D., Pivko J. 2011: Zlepšenie fertilizačnej kapacity semena baranov použitím niektorých implementorov, CVŽV, Nitra

- Mátlová V., a kol., 2009: Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů zvířat, VÚŽV Uhříněves, v.v.i., 66 stran

- Marková Marie, Pohled do „plemenářské“ laboratoře, Chov skotu, zdroj CRV, únor 2009
- Naab-css.org: CSS minimum requirements for disease control of semen produced for AI, 2011, dostupné z www.naab-css.org/about_css/CSSMinReqJan2011rev0312.htm 2.2.2013
- plemenné hodnoty býka MOR-198, dostupné z http://test.plemdat.cz/cgi-bin/kdb-hlav.exe?XID=&XUID=&povel=Hledej
- Petelíková J., 1998, 50 let inseminace v ČR
- Říha J., Jakubec V., Jílek F., Illek J., Kvapilík J., Čermák V., Hanuš O. 2004 Reprodukce v procesu šlechtění skotu 3 – 144.
- Říha J., Machatková M., Petelíková J., Jakubec V., Pytloun J., Šereda L., Pavlok A., 1999 Biotechnologie v chovu a šlechtění hospodářských zvířat
- svaz chovatelů českého strakatého skotu, 2013, plemeno české strakaté – základní informace [online] 23.2.2013 dostupné z http://www.cestr.cz/plemeno.html?pismo_zvolene=1
- Veyx, 2013: Ovsynch metoda synchronizace říje a ovulace dojnic, veterinární přípravky WEYX dostupné z http://www.veyx.cz/ovsynch-metoda, 26.3.2013
- Wikipedia, 2013: Semen extender, dostupné z http://en.wikipedia.org/wiki/Semen_extender, 6.3.2013

8.0 Přílohy

Tab. 1 Základní statistiky nádoje a zabřezávání po inseminačních dávkách

Proměnná	n	x	s	min.	max.	s.e.
nádoj při inseminaci (l)	58	25.99	7.51	9	43.4	0.99
zabřezávání (%)	43	46.51	50.47	0	100	7.70

n – počet hodnot dané proměnné; x – aritmetický průměr; s – směrodatná odchylka; min. – minimální hodnota; max. – maximální hodnota; s.e. – střední chyba aritmetického průměru.

Tab. 2 Korelace mezi vybranými ukazateli základního souboru dat

	pořadí inseminace	nádoj při inseminaci	DIM	zabřezávání
pořadí laktace	-0.013	0.504	-0.037	-0.069
	0.9246	<.0001	0.7835	0.6598
	58	58	58	43
pořadí inseminace	1	-0.269	0.756	0.093
		0.0413	<.0001	0.5545
	58	58	58	43
nádoj při inseminaci		1	-0.329	-0.232
			0.0116	0.1345
		58	58	43
DIM			1	0.124
				0.4265
			58	43

DIM – dny laktace.

Tab. 3 Výsledky regresní analýzy pro nádoj při inseminaci v závislosti na pořadí inseminace

Proměnná	DF	Odhad parametru	Standardní chyba	t hodnota	Pr > |t|
absolutní člen	1	29.534	1.847	15.99	<.0001
pořadí inseminace	1	-1.903	0.850	-2.24	0.029

DF – stupně volnosti.

Tab. 4 Výsledky regresní analýzy pro nádoj při inseminaci v závislosti na DIM

Proměnná	**DF**	**Odhad parametru**	**Standardní chyba**	**t hodnota**	**Pr > |t|**
absolutní člen	1	30.380	1.926	15.77	<.0001
DIM	1	-0.043	0.016	-2.61	0.012

DIM – dny laktace; DF – stupně volnosti.

Tab. 5 Detailní vyhodnocení výsledků zabřezávání pro hodnocené efekty

	pořadí laktace	**pořadí inseminace**	**dávky**
	LSM ± SE	**LSM ± SE**	**LSM ± SE**
1	41,83 ± 14,700	52,34 ± 11,507	54,76 ± 12,143
2	59,31 ± 18,283	33,41 ± 16,015	40,86 ± 12,226
3	42,29 ± 12,328	57,67 ± 17,007	

Obrázek č.10: Analýza stáda za rok 2011/2012

0665

Svaz chovatelů českého strakatého skotu

Analýza stáda registrovaného v plemenné knize českého strakatého skotu

Českomoravská společnost chovatelů, a.s.

Číslo stáje: 53080354 11	051972 Chovatel: ZEMEDELSKE DRUZSTVO	Stáj: CHYST-K I SCH	Období: 07/2011-06/2012	Datum vystavení: 12.07.2012

	PCA	PCB	PCC	Celkem PK
Počet krav v oddílech PK	322	167	10	499

Přehled užitkovosti za normované laktace v posledních 12 měsících - stádo

Laktace	poč. krav	laktací	dny	kg M	% T	kg T	% B	kg B	věk/mez
1.	190	133	297	5754	4,01	231	3,74	215	808,3
2.	131	117	297	7858	3,83	301	3,59	282	389,5
3.a další	178	152	298	8137	3,75	305	3,52	286	395,0
Celkem	499	402	297	7268	3,84	279	3,60	261	392,6

Přehled užitkovosti za normované laktace v posledních 12 měsících - populace

Laktace	poč. krav	laktací	dny	kg M	% T	kg T	% B	kg B	věk/mez
1.	46931	39329	296	6060	4,08	247	3,53	214	864,0
2.	36009	31021	294	6952	4,02	280	3,51	244	396,7
3.a další	63954	53305	294	7042	3,96	279	3,44	242	396,3
Celkem	146894	123655	295	6707	4,01	269	3,48	234	396,5

Výsledky reprodukce stáda za posledních 12 měsíců

kategorie	bř. po 1. ins	bř. po vš.	SP	int.	ins. idx
jalovice stádo	71,2	68,1			1,4
krávy stádo	57,0	52,0	118,7	88,7	1,7
jal. populace	58,4	55,0			1,7
krávy popul.	42,8	42,5	111,8	72,6	2,0

Průměry a směrodatné odchylky plemenných hodnot jalovic a krav ve stádě

kategorie	počet	PH kg M		PH % T		PH % B		PH kg B	
		x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s
zapuš.jalovice	71	+559	271	+0,03	0,11	+0,02	0,07	+20,0	9,3
prvotelky	118	+402	370	+0,04	0,18	-0,01	0,09	+13,6	12,3
krávy na 2.l.	131	+513	383	+0,03	0,16	+0,00	0,09	+17,9	22,6
starší krávy	178	+371	361	+0,02	0,20	-0,01	0,09	+12,2	17,0
krávy celkem	427	+423	374	+0,03	0,18	-0,01	0,09	+14,3	12,8

Průměry a směrodatné odchylky plemenných hodnot jalovic a krav v populaci

kategorie	počet	PH kg M		PH % T		PH % B		PH kg B	
		x̄	s	x̄	s	x̄	s		x̄
zapuš.jalovice	27304	+419	278	+0,02	0,13	+0,01	0,08	+14,6	8,6
prvotelky	25724	+427	367	+0,01	0,16	+0,00	0,09	+14,5	11,2
krávy na 2.l.	32174	+411	380	+0,02	0,17	-0,01	0,10	+13,6	18,1
starší krávy	58239	+338	388	+0,00	0,17	-0,02	0,10	+10,7	16,1
krávy celkem	116137	+378	383	+0,01	0,17	-0,01	0,10	+12,3	12,0

Průměrný počet laktací

	u živých	u vyřazených
stádo	2,18	2,42
popul.	2,48	3,22

Rozdělení krav podle plemenné hodnoty pro množství bílkovin

		Počet krav s plem. hodnotou v rozmezí uvedených hranic								
		x̄ – 2s	x̄ – 1,5s	x̄ – 1s	x̄ – 0,5s	x̄ ± 0,5s	x̄ + 0,5s	x̄ + 1s	x̄ + 1,5s	x̄ + 2s
Stádo	Počet	10	21	33	65	170	62	39	18	9
	%	2,3	4,9	7,7	15,2	39,8	14,5	9,1	4,2	2,1
Populace	Počet	2316	4709	10623	18446	45453	16531	9975	4882	3202
	%	2,0	4,1	9,1	15,9	39,1	14,2	8,6	4,2	2,8

Rozdělení krav podle plemenné hodnoty pro množství SB

	Počet krav s plem. hodnotou v rozmezí uvedených hranic							SB	
	x̄ – 2s	x̄ – 1s	x̄ – 0,5s	x̄ ± 0,5s	x̄ + 0,5s	x̄ + 1s	x̄ + 2s	n	x̄/s
Stádo	9	45	58	123	64	52	4	355	101,4
	2,5	12,7	16,3	34,6	18,0	14,6	1,1		10,90
Populace	1977	9708	10566	26692	12031	10523	1247	72744	101,0
	2,7	13,3	14,5	36,7	16,5	14,5	1,7		11,69

Průměrné hodnoty výsledků lineárního popisu a hodnocení krav – prvotelek ve stádě a v populaci

Znak	Počet		VKR	OSV	DZ	SZ	SKZ	HST	PZK	HLZ	SPE	PAZ	DV	NV	ZAV	HLV	STR	DST	TST	RST	DZC	UZT	OSV	KON	VEM	CELK	VKH	VKR	OBV	STRT	DZA	SIRK
Stádo	497	x̄	5,6	5,6	5,7	5,8	5,1	5,6	5,8	5,7	5,1	5,2	5,6	5,9	4,8	5,7	5,2	4,9	5,8	4,4	6,1	79,2	78,1	77,8	77,1	78,2	138,3	140,9	198,7	83,7	54,4	54,2
		s	1,3	1,2	0,9	1,0	0,9	1,0	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,4	1,0	1,2	1,0	1,0	1,1	1,3	3,5	5,3	5,0	4,4	2,6	3,6	3,5	8,9	5,7	1,9	2,4
Popul.	47919	x̄	5,6	5,3	5,2	5,5	5,4	5,8	5,5	5,8	5,1	5,0	5,5	6,0	4,8	6,1	5,2	4,7	5,1	4,6	5,8	78,3	77,2	77,3	77,6	77,7	138,0	140,5	195,8	85,3	53,0	53,2
		s	1,4	1,1	1,0	1,1	0,9	1,1	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,5	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	4,3	5,0	5,3	4,3	2,9	4,1	4,1	9,2	7,8	2,2	2,3

Průměrná plemenná hodnota býků v inseminaci stáda za posledních 12 měsíců

		kg mlk		% tuk		kg tuk		% blk		kg blk		SB		plodnost dcer		dlouhověkost		průběh porodů		IMU-FW		SIC		PH kg blk potomstva		
	počet	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	počet	x̄	s
jalovice březí	160	+943	289	+0,04	0,16	+41,7	12,64	+0,13	0,09	+38,1	10,51	116,0	11,87	105,6	8,81	124,0	13,08	97,9	9,81	+104,3	8,61	132	8,08	103	+28,2	6,03
zabřezlé krávy	352	+811	303	+0,00	0,17	+32,8	13,66	+0,04	0,11	+28,7	11,33	111,6	11,22	107,2	10,05	125,6	15,38	99,4	10,56	+108,7	8,16	126	9,34	352	+21,2	8,23
celkem stádo	512	+852	305	+0,01	0,17	+35,5	13,96	+0,07	0,11	+31,7	11,89	113,5	11,68	106,6	9,61	124,9	14,44	98,8	10,26	+107,3	8,54	128	9,26	455	+22,8	8,31
celkem populace	154544	+747	383	+0,00	0,18	+31,9	14,22	+0,02	0,11	+26,8	12,68	104,9	12,58	104,4	11,34	114,3	13,76	100,9	12,49	+98,9	7,81	121	9,25	121035	+19,5	8,46

Obrázek č.11: Analýza stáda za rok 2012

0652

Svaz chovatelů českého strakatého skotu

Analýza stáda registrovaného v plemenné knize českého strakatého skotu

Českomoravská společnost chovatelů, a.s.

Číslo stáje: 53080354 11	051972 Chovatel: ZEMEDELSKE DRUZSTVO	Stáj: CHYST-K I SCH	Období: 01/2012-12/2012	Datum vystavení: 14.01.2013

	PCA	PCB	PCC	Celkem PK
Počet krav v oddílech PK	313	175	9	497

Přehled užitkovosti za normované laktace v posledních 12 měsících - stádo

Laktace	poč. krav	laktací	dny	kg M	% T	kg T	% B	kg B	věk/mez
1.	181	158	298	6084	3,92	238	3,72	226	806,3
2.	125	122	297	7893	3,83	302	3,63	287	386,8
3.a další	191	160	301	8156	3,71	303	3,54	288	398,4
Celkem	497	440	299	7339	3,81	279	3,62	266	393,3

Přehled užitkovosti za normované laktace v posledních 12 měsících - populace

Laktace	poč. krav	laktací	dny	kg M	% T	kg T	% B	kg B	věk/mez
1.	46179	39935	296	6206	4,05	251	3,55	220	862,9
2.	35027	31015	294	7091	4,00	283	3,53	250	396,5
3.a další	62966	53508	294	7191	3,94	284	3,46	249	396,3
Celkem	144172	124458	295	6850	3,99	273	3,50	240	396,4

Výsledky reprodukce stáda za posledních 12 měsíců

kategorie	bř. po 1. ins	bř. po vš.	SP	int.	ins. idx
jalovice stádo	64,7	63,9			1,5
krávy stádo	48,7	45,4	117,2	85,5	1,8
jal. populace	58,3	55,0			1,7
krávy popul.	42,4	42,3	112,5	72,4	2,0

Průměry a směrodatné odchylky plemenných hodnot jalovic a krav ve stádě

kategorie	počet	PH kg M x̄	PH kg M s	PH % T x̄	PH % T s	PH % B x̄	PH % B s	PH kg B x̄	PH kg B s
zapuš.jalovice	147	+603	237	+0,05	0,14	+0,03	0,08	+21,8	7,6
prvotelky	133	+554	388	+0,03	0,19	-0,01	0,09	+18,7	12,0
krávy na 2.l.	125	+442	378	+0,03	0,18	+0,00	0,10	+15,2	20,4
starší krávy	191	+457	373	+0,01	0,19	-0,01	0,09	+15,2	19,7
krávy celkem	449	+482	381	+0,02	0,19	-0,01	0,09	+16,2	12,7

Průměry a směrodatné odchylky plemenných hodnot jalovic a krav v populaci

kategorie	počet	PH kg M x̄	PH kg M s	PH % T x̄	PH % T s	PH % B x̄	PH % B s	PH kg B	PH kg B x̄
zapuš.jalovice	29494	+464	277	+0,01	0,13	+0,00	0,08	+15,8	8,6
prvotelky	25661	+492	368	+0,01	0,16	+0,00	0,09	+16,7	11,2
krávy na 2.l.	31116	+445	377	+0,01	0,17	-0,01	0,10	+14,9	18,9
starší krávy	57145	+381	388	+0,00	0,18	-0,02	0,10	+12,3	17,3
krávy celkem	113922	+423	383	+0,01	0,17	-0,01	0,10	+14,0	12,0

Průměrný počet laktací

	u živých	u vyřazených
stádo	2,19	2,60
popul.	2,47	3,25

Rozdělení krav podle plemenné hodnoty pro množství bílkovin

		Počet krav s plem. hodnotou v rozmezí uvedených hranic								
		x̄ – 2s	x̄ – 1,5s	x̄ – 1s	x̄ – 0,5s	x̄ ± 0,5s	x̄ + 0,5s	x̄ + 1s	x̄ + 1,5s	x̄ + 2s
Stádo	Počet	11	18	33	66	197	58	32	23	11
	%	2,4	4,0	7,3	14,7	43,9	12,9	7,1	5,1	2,4
Populace	Počet	2291	4692	10533	17774	44649	16245	9731	4914	3093
	%	2,0	4,1	9,2	15,6	39,2	14,3	8,5	4,3	2,7

Rozdělení krav podle plemenné hodnoty pro množství SB

		Počet krav s plem. hodnotou v rozmezí uvedených hranic							SB	
		x̄ – 2s	x̄ – 1s	x̄ – 0,5s	x̄ ± 0,5s	x̄ + 0,5s	x̄ + 1s	x̄ + 2s	n	x̄/s
Stádo	Počet	20	41	58	157	55	59	4	394	102,9
	%	5,1	10,4	14,7	39,8	14,0	15,0	1,0		12,41
Populace	Počet	2062	9617	10556	28992	9893	10891	1271	73282	101,1
	%	2,8	13,1	14,4	39,6	13,5	14,9	1,7		11,76

Průměrné hodnoty výsledků lineárního popisu a hodnocení krav – prvotelek ve stádě a v populaci

Znak	Počet		VKR	OSV	DZ	SZ	SKZ	HST	PZK	HLZ	SPE	PAZ	DV	NV	ZAV	HLV	STR
Stádo	485	x̄	5,5	5,7	5,7	5,8	5,2	5,6	5,7	5,8	5,1	5,2	5,7	5,9	4,9	5,7	5,2
		s	1,4	1,2	0,9	1,0	0,8	1,0	0,9	1,2	1,2	1,3	1,2	1,1	1,4	1,0	1,2
Popul.	48459	x̄	5,5	5,3	5,2	5,4	5,3	5,7	5,5	5,8	5,2	5,0	5,5	5,9	4,9	6,1	5,2
		s	1,4	1,1	0,9	1,0	0,9	1,1	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,5	1,1	1,0

Znak	Počet		DST	TST	RST	DZC	UZT	OSV	KON	VEM	CELK	VKH	VKR	OBV	STRT	DZA	SIRK
Stádo	485	x̄	4,9	5,8	4,4	6,2	79,2	78,5	77,8	77,1	78,3	138,4	141,0	198,8	84,3	54,4	54,3
		s	1,0	1,1	1,2	1,2	3,5	5,0	4,9	4,2	2,5	3,7	3,6	8,9	6,1	2,0	2,3
Popul.	48459	x̄	4,7	5,1	4,6	5,8	78,4	77,5	77,4	77,6	77,9	138,3	140,7	196,5	85,6	53,0	53,3
		s	0,9	1,0	1,1	1,2	4,1	4,8	4,9	4,3	2,7	4,0	4,0	9,4	7,5	2,1	2,3

Průměrná plemenná hodnota býků v inseminaci stáda za posledních 12 měsíců

		kg mlk		% tuk		kg tuk		% blk		kg blk		SB		plodnost dcer		dlouhověkost		průběh porodů		IMU-FW		SIC		PH kg blk potomstva		
	počet	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	x̄	s	počet	x̄	s
jalovice březí	167	+742	135	+0,08	0,15	+35,9	9,12	+0,14	0,10	+31,4	5,24	108,0	5,95	103,8	6,88	118,7	13,77	102,5	8,53	+103,7	7,69	124	5,35	144	+26,4	4,52
zabřezlé krávy	365	+794	247	+0,02	0,15	+34,0	12,57	+0,05	0,11	+29,0	9,89	111,6	11,30	105,6	7,25	116,2	14,99	100,1	11,63	+107,2	7,46	125	8,88	364	+22,1	7,97
celkem stádo	532	+778	219	+0,04	0,15	+34,6	11,62	+0,08	0,12	+29,8	8,76	109,9	9,42	104,8	7,13	117,4	14,44	101,2	10,39	+106,1	7,69	124	7,50	508	+23,3	7,42
celkem populace	154304	+765	328	+0,00	0,18	+32,7	12,28	+0,03	0,11	+27,5	10,95	105,2	11,45	104,4	11,06	113,7	16,47	101,3	13,42	+99,1	8,12	120	8,66	122582	+20,7	7,82